



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



Over dit boek

Dit is een digitale kopie van een boek dat al generaties lang op bibliotheekplanken heeft gestaan, maar nu zorgvuldig is gescand door Google. Dat doen we omdat we alle boeken ter wereld online beschikbaar willen maken.

Dit boek is zo oud dat het auteursrecht erop is verlopen, zodat het boek nu deel uitmaakt van het publieke domein. Een boek dat tot het publieke domein behoort, is een boek dat nooit onder het auteursrecht is gevallen, of waarvan de wettelijke auteursrechttermijn is verlopen. Het kan per land verschillen of een boek tot het publieke domein behoort. Boeken in het publieke domein zijn een stem uit het verleden. Ze vormen een bron van geschiedenis, cultuur en kennis die anders moeilijk te verkrijgen zou zijn.

Aantekeningen, opmerkingen en andere kanttekeningen die in het origineel stonden, worden weergegeven in dit bestand, als herinnering aan de lange reis die het boek heeft gemaakt van uitgever naar bibliotheek, en uiteindelijk naar u.

Richtlijnen voor gebruik

Google werkt samen met bibliotheken om materiaal uit het publieke domein te digitaliseren, zodat het voor iedereen beschikbaar wordt. Boeken uit het publieke domein behoren toe aan het publiek; wij bewaren ze alleen. Dit is echter een kostbaar proces. Om deze dienst te kunnen blijven leveren, hebben we maatregelen genomen om misbruik door commerciële partijen te voorkomen, zoals het plaatsen van technische beperkingen op automatisch zoeken.

Verder vragen we u het volgende:

- + *Gebruik de bestanden alleen voor niet-commerciële doeleinden* We hebben Zoeken naar boeken met Google ontworpen voor gebruik door individuen. We vragen u deze bestanden alleen te gebruiken voor persoonlijke en niet-commerciële doeleinden.
- + *Voer geen geautomatiseerde zoekopdrachten uit* Stuur geen geautomatiseerde zoekopdrachten naar het systeem van Google. Als u onderzoek doet naar computervertalingen, optische tekenherkenning of andere wetenschapsgebieden waarbij u toegang nodig heeft tot grote hoeveelheden tekst, kunt u contact met ons opnemen. We raden u aan hiervoor materiaal uit het publieke domein te gebruiken, en kunnen u misschien hiermee van dienst zijn.
- + *Laat de eigendomsverklaring staan* Het "watermerk" van Google dat u onder aan elk bestand ziet, dient om mensen informatie over het project te geven, en ze te helpen extra materiaal te vinden met Zoeken naar boeken met Google. Verwijder dit watermerk niet.
- + *Houd u aan de wet* Wat u ook doet, houd er rekening mee dat u er zelf verantwoordelijk voor bent dat alles wat u doet legaal is. U kunt er niet van uitgaan dat wanneer een werk beschikbaar lijkt te zijn voor het publieke domein in de Verenigde Staten, het ook publiek domein is voor gebruikers in andere landen. Of er nog auteursrecht op een boek rust, verschilt per land. We kunnen u niet vertellen wat u in uw geval met een bepaald boek mag doen. Neem niet zomaar aan dat u een boek overal ter wereld op allerlei manieren kunt gebruiken, wanneer het eenmaal in Zoeken naar boeken met Google staat. De wettelijke aansprakelijkheid voor auteursrechten is behoorlijk streng.

Informatie over Zoeken naar boeken met Google

Het doel van Google is om alle informatie wereldwijd toegankelijk en bruikbaar te maken. Zoeken naar boeken met Google helpt lezers boeken uit allerlei landen te ontdekken, en helpt auteurs en uitgevers om een nieuw leespubliek te bereiken. U kunt de volledige tekst van dit boek doorzoeken op het web via <http://books.google.com>

NYPL RESEARCH LIBRARIES



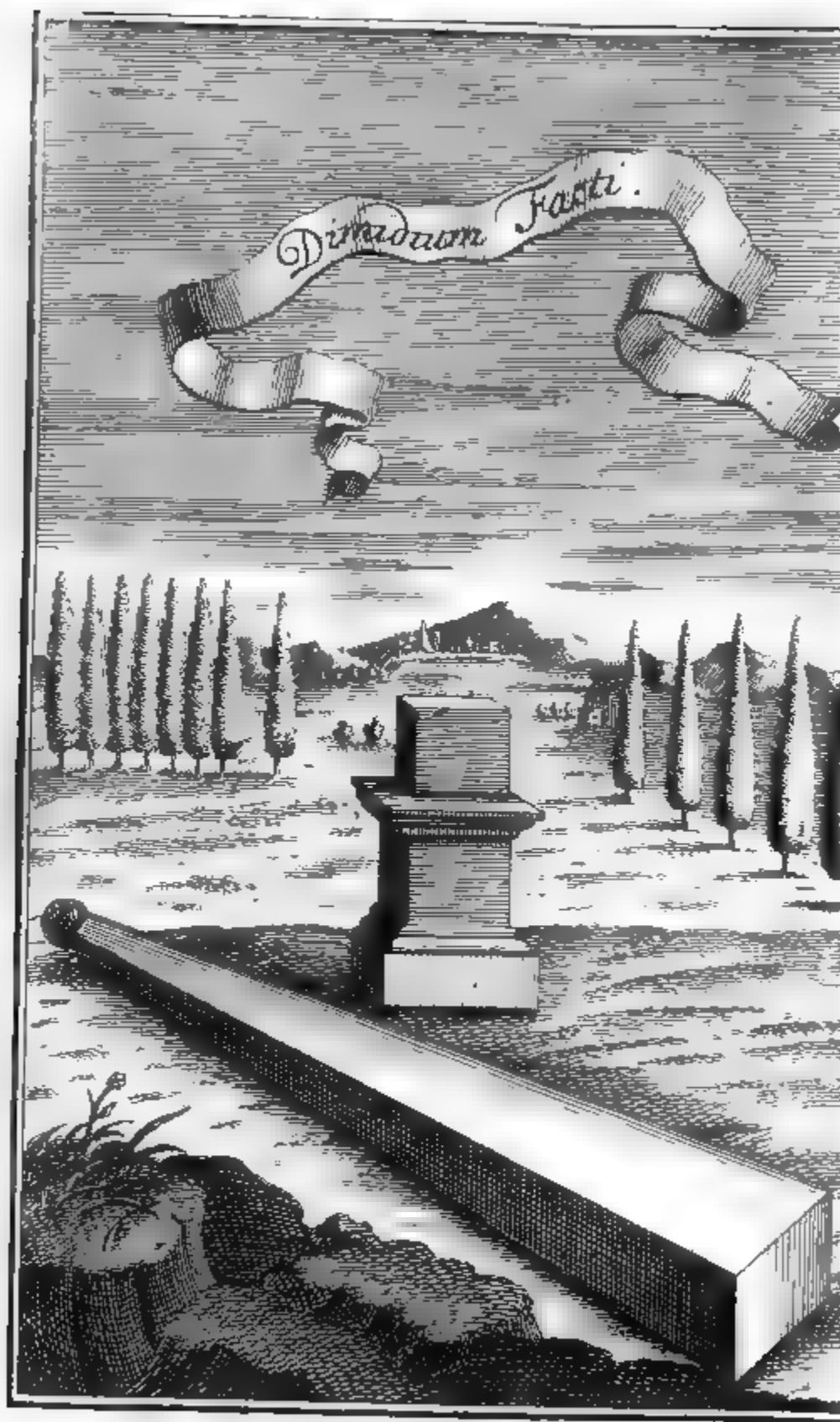
3 3433 06910057 0





THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS



PERIMENTAAL - PHILOSOPHIE
O F

NUTTELYKE
OEFNEMINGEN,

waardoor tot eene grondige kennisse der
NATUUR EN KONST
de weg gebaant word.

D O O R
CHRISTIAAN WOLFF,

Professor tot Halle

Uit het Hoogduits vertaald

D O O R
DAN CHRISTOFFEL VAN SPRÖGEL,

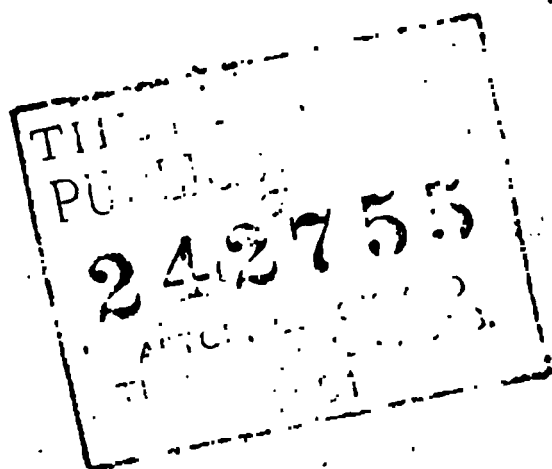
Med. Doct.

T W E E D E D E E L

Met Figuren,



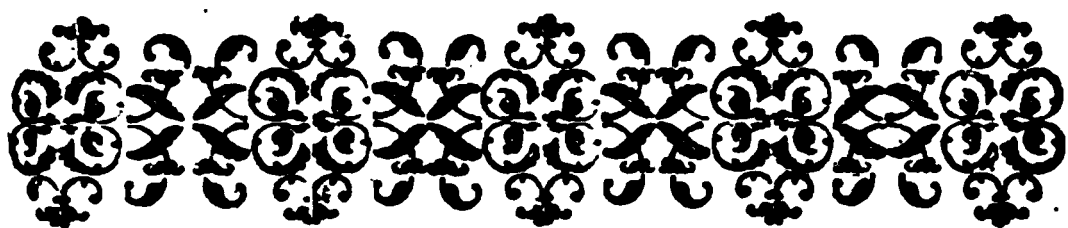
Te A M S T E R D A M,
JANSOONS VAN WAESBERGE
M. DCC. XLIIL



★ P. H. VAN DER WEYDE

W. VAN
J. VAN
W. VAN

W. VAN
J. VAN
W. VAN



VOORREDEN.

Genege Leezer.

Het halve werk in de Verklaaring der Natuur is gedaan, wanneer men door bekwaame Proefnemingen de weg daar toe gebaant heeft, en de grond, die men op zulk eene wyze legt, is vast en onbeweeglyk, dat men 'er met zekerheid op bouwen kan. Derhalven heb ik my niet laten verdrieten, in dit tweede Deel zo voort te gaan, gelyk als ik in 't eerste begonnen hebbe, en niet alleen de Proefnemingen omftandiglyk, maar ook de daar toe nodige Werktuigen uitvoerlyk te beschryven, en daar by rykelyk te overwegen, wat zy tot de kennis der Natuur toe brengen. Niet tegenstaande ik nu noch het derde Deel daar moet byvoegen, heb ik echter hier en daar in de *Optische Stoffen*, die men door Proefnemingen pleegt te verklaren, moeten afbreeken, om dat men

V O O R R E D E N .

ze of uit de Hoogduitſche Grond-beginzelen der Mathematifche Wetenschappen , of uit der zelve kort begrip kan uittrekken , en Proefnemingen , die tot niet anders dienen , als om Onwetende in verwondering te zetten , of wel te toonen , dat men 'er ook onnodige Onkosten toe beſteed heeft , heb ik of geheel en al achter gelaten , of maar met weinigen aangeraakt. Waar zich de reden van dat geene , wat zich door eene Proefneming vertoont , niet uit het voorheen verhandelde laat opmaken , heb ik dat liever willen voorby gaan , en tot eene andere plaats uitſtellen , alwaar men grøndiger daar van kan handelen. Myne voornaamſte Inzicht by al myne Werken is tot nu toe geen andere geweest , dan de Wetenschappen tot eene zekerheid te brengen , derhalven zou het tegen de zelve zyn aangegaan , als ik de zaken zodanig wilde voorbrengen , dat niet mogelyk en waart om eene zekerheid te bereiken. Ik heb ook teffens wel verdiende Autheuren hunnen behorigen roem altyd gaarne en willoosvaardig gegeven , en daarom hunne namen genoemd , waar ik hunne Uitvindingen , Aanmerkingen beſchreven hebbe ; wat begeere niet , dat Menſchen , die Gefchiedeniffen der Geleerden onbed

V O O R R E D E N.

zyn , my uit Onwetenheid toeëigenen , wat anderen toe behoord , en houde het voor een groote ondank , welke ondeugd zo min als andere , aan Menschen van Verstand betaamt , wanneer men het geheugen van die geenen niet wil behouden , die zich in de Wetenschappen hebben beroemt gemaakt , en aan dewelke wy verschuldigt zyn , dat wy nu weten , 't welk voorheen onbekend was , en door hunne hulpe nu kunnen verder gaan , als zy zelfs gekomen zyn. Maar ik heb ook hier by noch dit oogmerk , dat ik de Leerlingen rechtschape Mannen doe leeren kennen , om dat het mede tot de geleerdheid behoord goede Boeken te kennen , op dat men weet , waar men verder raad kan vinden. Ondertusschen zoek ik 'er geene Eere in , dat ik of veele Boeken bezitte , of veele geleezen hebbe. En dit is de oorzaak , waarom ik niet uit meerdere aanhaale , wat ik by den eenen geleezen hebbe , ten zy , dat het Boek , waar in iets herhaald word , of beter te krygen is , als 't Geschrift van den Uitvin- der , of dat een ander na hem die uitvin- ding in eenige stukken verbetert heeft. In de verklaring der Proefnemingen heb ik my niet bekommert , wat 'er andere van zeg- gen; maar 't is my genoeg , dat ik myne
* 3 mee-





V O O R R E D E N

zeggen, dat 'er ook nuttelyke lieden in 't gemeene weezen waren, die de vuiligheden, door andere gemaakt, kwamen weg te ruimen; zo zal ik niet daar tegen zyn; noch hen wegens dit amptje benyden; maar by aldien zy uit baatzuchtige inzichten of ook Onwetenheid mede onder de vuiligheden rekenen, wat 'er niet toe en behoord, en iets trachten uit te veegen, waar niets en is; zo is 't hen zekerlyk geen kleine schande, dat ze dit zo zeer slechte amptje niet ter degen kunnen voorstaan. Ik vinde by het Gebouw der Wetenschappen genoeg te doen, dat ik niet nodig en hebbe, my met andere slechtere bezigheden op te houden. Wie de waarheid grondig erkent, die is ook in staat de dwalingen te zien, en te toonen, dat het dwalingen zyn. Een ander moet het alleen daar om voor dwalingen houden, dewyl het die geene zegt, die hy 't, om te verstaan, vertrouwt. Maar myne meening is, dat iemand met zyn eigen Oogen en niet met vreemde zal zien. De arbeid groeit my buiten dit onder de handen, en word grooter, als ik wel mogte wenschen, want ik wilde gaarne, dat ik alle de Waarheden, die wy tot dus verre in onze macht hebben, in korte tyd en met weinig moeite, voor

(WOLFF)
PAM

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 3

het vat zeer breed, en in tegendeel de tyd §. 2. 3. zeer kort geweest is; zo heeft zich het water weinig gezet, en is vervolgens even eens geweest, als of het in het vat geduurig even hoog gestaan hadde, en 'er met een onveranderde snelheid was uitgeloopen. Doordien dus in dit geval in dezelfde tyd even veel water uitloopt, en tweemaal zo veel water ook tweemaal zo zwaar, als eens zo veel is; dan is de tyd gelyk als de zwaarte des waters, dat in dezelfde uit het vat geloopt is. Derhalven heeft hy het water op een nette weegschaal (§. 1. *Tom. I. Exper.*) afgewogen; en 'er dus de evenredigheid der tyd, namelyk, of een val twee, drie of vier maal zo lang, als d'andere, geduurt heeft, uit gevonden. Men kan ook eene kogel aan een draad binden en zodanig ophangen, datze om de spyker beweeglyk is. Want als men ze niet te sterk laat uitzwaaijen, doet ze hare slagen de eene maal zo schielyk als de andere (§. 285. *Mech. Lat.*), en kan dus tot een maat van de tyd gebruikt worden. *Galilæus*, *Ricciolus*, en anderen hebben zelfs in de Astronomie de tyd op zulke manieren afgemeeten. Andere middelen zullen wy tegenwoordig voorby gaan.

Tweede manier door een kogel aan een draad hangende.

§. 3. Wanneer zich een lichaam schielyker zal bewegen; dan moet het een nieuwe stoot krygen (§. 664. *Met.*). Doordien zich nu de zwaare lichamen alle oogenblikken, zo lang ze vallen, schielyker bewegen (§. 1.); dus moet hunne stoffe ook alle oogenblikke een nieuwe stoot krygen. Dienvolgens moet in de ruymte, daar ze doorheen

Waarom de snelheid in het vallen toeneemt,

4 I. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 3. 4. vallen, iets tegenwoordig zyn, dat hen ge-
duurig een nieuwe stoot geeft: 't geen wy in
't toekomende op zyn plaats naauwkeuriger
zullen onderzoeken.

Hoeda-
nig de-
zelve
toe-
neemt.

§. 4. *Galilaus* heeft ten eersten waargeno-
men, en na hem hebben 't anderen insgelyks
met een goet succes beproeft, dat de snel-
heid der zwaare lichamen in het vallen naar
de onevene getallen toeneemt. Namelyk,
wanneer een zwaar lichaam in een zeker
tyd, *by voorbeeld*, in een Seconde, door een
zekere hoogte naar beneden valt; dan valt
het in de tweede Seconde driemaal, in de
derde vyfmaal, in de vierde sevenmaal, in
de vyfde negenmaal zo hoog naar beneden,
als in de eerste, enz. Dewyl ik de gele-
gentheid niet gehad hebbe om het zelfs te
beproeven; zal ik enkeld aanhalen, het geen
'er andere omtrent in 't werk gesteld heb-

De
Proefne-
ming van
Galilaus.

Galilaus heeft de aart en wyze, hoe
hy de Proefneming beleid heeft op de te vo-
ren (§. 2.) aangehaalde plaats beschreven.
Om dat het moeielyk valt de proef in groo-
te hoogtens te nemen, zynde daarin de val
boven mate schielijk, daarentegen de bewee-
ging op een schuins leggende vlakke langza-
mer is (§. 216. *Mech. Lat.*); dus heeft hy 'er
deze laatste toe verkoren, het welk ook,
volgens het geen van de beweging eens
zwaare lichaams op eene schuinsleggende
vlakke (§. 233. *Mech. Lat.*) beweezen word,
zeer gemakkelyk heeft konnen geschieden.
Hy heeft in een stuk hout, omtrent 12 El-
len lang, een halve Elle hoog, drie duim
breed zynde, een goot iets breeder als een
duim

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 5

duim laten uithollen, op dat het doorgaans §. 4.5 recht glad mogt zyn, heeft hy ze met perkement gevoert. Deze goot heeft hy boven eene horizontale vlakke na welgevallen een of twee ellen hoog verheven, en de tyd, waar in 'er een gladde kogel van geel koper geheel door of een zeker gedeelte van dezelve naar beneden gelopen is, naaukeurig aangemerkt (§. 2.). Hy verzekert, dat hy de Proefneming wel hondert maal hervat en geduurig bevonden heeft, dat de ruymte evenredig zy gelyk het vierkant der tyd. *By voorbeeld:* in een dubbelde tyd is de ruymte viermaal zo groot, in een drievoudige negenmaal zo groot geweest. Als men nu voor een Minuit de enkele ruymte rekt; zo blyft voor de tweede Minuite een drievoudige, en vervolgens voor de derde Minuite een vyfvoudige ruymte.

§. 5. *Ricciolus* (in *Almag. Novo lib. 2. c.* Dit word nader uitgelegt. 21. *prop. 4. f. 89. & 90.*) heeft kogels van kryt gemaakt, 8 oncen of 16 looten zwaar zynde, en dezelve van hooge toorens naar beneden doen vallen. De tyd heeft hy door de beweeging van een Perpendikel (§. 2.) afgemeeten. Als hy nu na dikwils herhaalde Proefnemingen bevonden heeft, dat de kogel in de tyd van vyf slagen 10 Romynsche voeten naar beneden viel; beproefde hy nader of ze in de tyd van tien slagen 40 voeten enz. naar beneden zoude vallen; dus heeft hy 't met zyn makker *Grimaldus* bevonden, gelyk het in 't volgende 'Tafeltje verklaard word:

6 I. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 5. 6.

Slagen van de Perpen- dikel.	Val der kogel door Ro- meinsche voeten.	Ruymte in gelyke deelen der tyd.	Vermeer- dering d snelheid
5	10	10	1
10	40	30	3
15	90	50	5
20	160	70	7
25	250	90	9

Doch om des te zekerder te zyn, he
hy 't noch op een andere maniere bezoc
Namelyk hy nam de Ruymte aan, en me
te de tyd, waar in de kogel door deze
heen viel, naauwkeurig op. Den uitkor
vertoont het volgende Tafeltje.

Slagen van de Perpen- dikel.	Val der kogel door Ro- meinsche voeten.	Ruymte in gelyke deelen der tyd.	Vermeer- dering d snelhei
6	15	15	1
12	60	45	3
18	135	75	5
24	240	105	7

Nadere
bevesti-
ging van
t voor-
gaande.

§. 6. Robert Hooke (*Posthumous worck*
16. 17. *Conf. Philosophic. Transact.*) heeft
zaak noch op een ander maniere onderzoc
door middel van een byzonder werktu
waar by de kogel, naar beneden vallende

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 7

een weegfchaal ftoot, en een gewicht, op de andere fchaal leggende, om hoog dryft. §. 6. Deze maniere heeft ook de Heer *Gravesand* (in *Pbyf. Elem. Math. Lib. I. cap. 17. p. 39. edit. pr.*) befchreeven. Maar *Hooke* merkt oprechtelyk aan, dat hy 'er de gewenfchte uitflag niet van hadde bevonden. En dit is zonder twyfel de reden, waarom de Heer *Gravesande* in de tweede druk (*Lib. I. cap. 17. p. 65.*) een andere maniere, welke die geene van *Galilæus* (§. 4.) zeer na by komt, heeft aangegeven. Dit werktuig kan echter by andere occafie, om de grootte des ftoots te onderzoeken, gebruikt worden.

§. 7. *Decales* (in *Mundo Matbemat. Tom. 2. Static. lib. 2. prop. 1. f. m. 264.*) heeft de be- Twyfel- ling wor- aange- raakt.
weeging der zwaare lichamen met de groot-
fte vlyt een gantsche Maand lang onder-
zocht, zyne Proefnemingen wel meer als
duizendmaal hervat en bevonden, dat het
zwaare lichaam in een halve feconde door
eene hoogte van $4\frac{1}{4}$ voeten, en in een geheele
feconde door $16\frac{1}{2}$ voeten gevallen zy, gelyk
breder uit het bygevoegde Tafeltje is te zien.

Tyd in feconden.	Grootte des Vals in voeten.	Ruymte in gelyke deelen der tyd.
$\frac{1}{2}$	$4\frac{1}{4}$	$4\frac{1}{4}$
1	$16\frac{1}{2}$	$12\frac{1}{4}$
$1\frac{1}{2}$	36	$19\frac{1}{2}$
2	60	24
$2\frac{1}{2}$	90	30
3	123	33

A 4

Wan-

8 I. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 7. 8. Wanneer de snelheid zou toenemen, gelyk als het *Galilæus* opgeeft, en deszelfs Proefnemingen zo wel als die van *Ricciolus* (§. 4. 5.) het uitwyzen; dan zoude de val in een seconde 17, in $1\frac{1}{2}$ seconden $38\frac{1}{4}$, in 2 seconden 68, in $2\frac{1}{2}$ seconden $106\frac{1}{4}$, en in 3 seconden 153 voeten hoog neêrvallen, namelyk in de tweede halve seconde $12\frac{1}{4}$, in de derde $21\frac{1}{4}$, in de vierde $29\frac{1}{4}$, in de vyfde $38\frac{1}{4}$, in de zesde $46\frac{1}{4}$: 't welk zeer onderscheiden is van het geen de ondervinding, byzonderlyk in de laatste deelen der tyd, gegeven heeft; bedragende het onderscheid in 1 seconde $\frac{1}{4}$ voet, in $1\frac{1}{2}$ seconde $2\frac{1}{4}$, in 2 seconden 8, in $2\frac{1}{2}$ seconden 16, en in 3 seconden 30 voeten.

De Twyfel-
feling
word op-
gelost.

Tegen-
stand der
lugt in
het val-
len der
licha-
men.

§. 8. *Decbales* heeft steepen van verscheide ne hoogtens doen naar beneden vallen, ook zelfs in de diepte van een water-put (*loc. cit. f. m. 275.*). Doordien nu dezelve na proportie van hun zwaarte een zeer groote oppervlakte hebben; dus kan hen de lugt zeer sterk tegenhouden: diergelyken in de Proefnemingen van *Galilæus* en *Ricciolus* niet zo aanmerkelyk heeft konnen geschieden. Ook heeft *Decbales* dit zelfs bekend, en zich daarom benaastigt te toonen (*loc. cit. prop. 11. f. 276. 277.*), hoe dit onderscheid door de tegenstand der lugt konde voortkoomen. Doch op dat men te beter mag verzekerd zyn, dat de lugt het vallen der zwaare lichamen tegen houdt, en dezelve ophoudt, dat ze niet zo schielyk op de grond raaken, als 't wel zoude geschieden, wanneer ze van deze tegenstand bevryd waren; dus zal ik noch eenige Proefnemingen, om dezelve te bewyzen, bybrengen.

§. 9.

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 9

§. 9. *Ricciolus* (*loc. cit. c. 21. f. 89.*) heeft §. 9.
i. 1645. d. 4. *August.* tot *Bononien* eenige Of de
oefnemingen , waaruit de tegenstand der lugt het
gt klaarblykelyk is, beleid. Hy heeft twee vallende
rley zoorten van kogels gemaakt, twaal- lichaam
uit potaarde, en andere twaalf uit t'za- tegen-
en geperst papier met potaarde overtoegen. Eerste
ide zoorten waren van dezelfde grootte; Proefne-
ar die van potaarde noch eens zo zwaar ming.
de papiere; wegende die 20, deze maar
oncen. Hy liet altyd van beide zoorten
ee te gelyk van een Tooren, 312 voeten
og zynde, door een hoogte van 280 voe-
n naar beneden vallen. De zwaare is altyd
atsch beneden geweest, wanneer de ande-
noch 15 voeten boven de aarde was, en
eft omtrent een halve seconde, naauwkeu-
(§. 2.) afgemeten, vroeger de grond ge-
kt. Naderhand heeft hy noch andere ko- Tweede
s gemaakt, en insgelyks bevonden, dat Proefne-
zwaardere altyd de grond eerder raakte, ming.
de ligtere. Als hy een wassche ko-
van $6\frac{7}{8}$, een houte van $4\frac{1}{2}$ oncen, bei-
van dezelfde grootte, door dezelfde
ogte liet neder vallen; raakte de wassche
de grond, wanneer de houte noch 15
ten daar van af was. Een wassche kogel
 $1\frac{1}{4}$ oncen bleef 30 voeten te rug, wanneer
yzere van $11\frac{1}{4}$ oncen op de grond raakte.
ne van kryt, 9 oncen wegende, was vol-
men naar onderen gevallen, wanneer een
ute van $2\frac{1}{2}$ oncen noch 20 voeten achter-
arts was. Een loode van $2\frac{1}{2}$ oncen viel
de grond, wanneer eene van kryt, 2 on-
weegende, noch 25, en een houte

§. 9. van $2\frac{1}{2}$ oncen noch 40 voeten boven de grond was. Eene van kryt, 20 oncen weegende, was gantsch naar beneden gevallen, wanneer een wassche van 15 oncen noch 12 voeten achterwaarts was. Hy heeft ook ko-

Derde
Proefne-
ming.

gels van kryt gemaakt, waarvan sommige 4 oncen, andere 8 oncen gewogen hebben, en altyd bevonden, dat de zwaardere te grond gevallen is, wannecr 'er de lichtere noch iets over de vier voeten van af was. Omtrent deze Proefnemingen is niets waar te nemen, dat met de tegenstand van de lugt niet zeer

Eerste
reden
van de
tegen-
stand der
lugt.

wel over een komt. De lugt houdt een lichaam naar de groote van zyn vlakke tegen. Want het zelve een groote oppervlakte hebbende, moet hem veel lugt uitwyken, als het vallen zal. De lugt, die uitwykt, moet van 't zelve uit haar plaats gedreeven, en vervolgens in beweging gezet worden. Derhalven gaat het vallende lichaam zo veel van zyn kracht af, als het moet gebruiken om de de lugt uit haar plaats te dryven, op dat het ruymte om te vallen krygt (§. 869. *Met.*). Nu begrypt een iegelyk, dat 'er meerder kracht toe vereischt word, om veel dan weinig lugt te beweegen. Dienvolgens gaat het lichaam in zyn vallen meer kracht af, wanneer het groot is, byzonderlyk een grootte vlakke heeft, dan wanneer het klein is. Daarom is 't geen wonder, dat twee lichamen van dezelfde zwaarte, maar van ongelyke grootte, diergelyke een loode en houte kogel zyn, van dezelfde hoogte naar beneden vallende, in verscheide tyden aan

Tweede
reden,

de grond raken. Doch daarby komt noch de

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 11

de tweede reden. Wanneer twee lichamen van dezelfde grootte, maar van verscheide zwaarte zyn; dan moet voor het eene, in zyn vallen, zo veel lugt als voor het andere wyken. Het zwaarder drukt meer, en, wanneer 't met het ligter dezelfde trap van snelheid bereikt (§. 4.), drukt het de lugt, die het tegenhoudt, meer dan het lichtere. Wanneer nu dezelfde lugt met een grooter kracht bewogen word, dan word ze schieliker bewogen, als met een mindere kracht (§. 658. *Met.*) Dienvolgens wykt ze voor het zwaarder lichaam eerder, dan voor het lichtere. Doordien nu de lugt aan 't zwaarder eerder plaats geeft, als aan 't lichtere; dus is 't geen wonder, dat het zelve ook eerder op de grond raakt. Uit deze beide gronden kan men al het onderscheid, dat in het vallen der lichamen waargenomen word, bepalen. Hieruit blykt ook te gelyk, waarom lichamen van verscheidene grootte en zwaarte in kleine hoogtens, niet boven de 50 en 100 Ellen zynde, waarin het *Galilæus* (*de Systemate mundi Dialog. 2. p. 213.*) *Balianus* (*in Opusculo de motu gravium, solidorum & liquidorum*), en anderen bezocht hebben, teffens op de grond geraakt zyn. Namelyk, het onderscheid des tegenstands is geringe in kleine hoogtens, voornamentlyk wanneer het onderscheid der vlakten en zwaarte niet al te groot is.

§. 9.
10.

Waarom de tegenstand der lugt in kleine hoogtens niet aanmerkelyk.

§. 10. Wanneer men dus de tegenstand der lugt, welke de lichamen in hun val moeten ondergaan, naauwkeurig wil onderzoeken; dan moet men 'er lichamen toe gebruiken, Hoe dit het best te beproeven is, ken

§. 10. ken, die in de zwaarte van malkander zeer onderscheiden; maar van dezelfde grootte en gedaante zyn; insgelyks lichamen, die dezelfde zwaarte, maar verscheidene grootte hebben; en laatstelyk ook andere, die zo wel in grootte als zwaarte van malkander heel zeer onderscheiden zyn. Door de vergelyking veeler Proefnemingen met malkander zou men alles, wat 'er ieder oorzaak by toe brengt, kunnen bepalen. Maar doordien ik tegenwoordig de gelegenheid niet hebbe, om diergelyke Proefnemingen aan te leggen, moet ik my vergenoegen met het geen ik 'er by andere schryvers van vinde. De in Engeland beroemde en zinryke Werktuigkonstenaar *Hauksbée* (*Physico-Mechanical Experiments in Append. n. 10. p. 278. & seqq. edit. sec.*) heeft verscheide proeven gemaakt in de St. Pauls Kerk tot London, alwaar hy kogels uit de kap van een hoogte van 220 voeten heeft laten naar beneden vallen. Voor eerst heeft hy 'er twee kogels van ongelyke grootte toe gebruikt. De eene was van glas met quik gevuld, de andere van kork; die woog 840, maar deze 120 grein; die hield in de middellyn $\frac{3}{4}$ duim, maar deze 2 $\frac{1}{4}$ duimen; die raakte in 4, deze in 8 seconden op de grond. Naderhand nam hy een kogel met quik zo groot en zwaar als de vorige, en een ledige glaze, die 493 grein woog, en in de middellyn 4 $\frac{3}{4}$ duimen hield. Die met quik raakte als voorheen in 4 seconden; maar de glaze in 8 seconden te grond. Hy nam verder een glaze kogel, 535 grein weegende, en in de middellyn 5 $\frac{1}{4}$ duimen houdende;

doch

Proefnemingen
van
Hauksbée.

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 13

doch aan d'eene zyde maar 5 duimen, en §. 10. dus geen volkome rondte hebbende, en liet die met een kogel vol quik van de vorige zwaarte en grootte naar beneden vallen. Die met quik raakte weder in 4, waar de andere in $4\frac{1}{4}$ seconden te grond. Hy heeft noch andere Proefnemingen beleid, insgelijks met kogels, die deels met quik gevuld, deels ledig waren, en heeft het bevonden, gelyk als 't het by gevoegde Tafeltje uitwyft: 't welk het zelfde is, wat *Derham* (*Phyfico-Theolog. lib. I. c. 5. p. m. 31.*) aanhaalt.

	Zwaarte der kogels met quikzilver.	Middellyn in tiende deelen van een duim.	Tyd van 't vallen in seconden.
1	908 gr.	8	4 sec.
2	993	8	4
3	866	8	4
4	747	$7\frac{1}{2}$	4
5	808	$7\frac{1}{2}$	4
6	784	$7\frac{1}{2}$	4
	Zwaarte der kogels van enkeld glas.	Middellyn in tiende deelen van een duim.	Tyd van 't vallen in seconden.
1	510 gr.	$5\frac{1}{8}$	$8\frac{1}{2}$ sec.
2	642	$5\frac{2}{10}$	8
3	599	$5\frac{1}{8}$	8
4	515	5	$8\frac{1}{4}$
5	383	5	$8\frac{1}{2}$
6	641	$5\frac{2}{10}$	8

Defa-

14 I. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 10. *Desaguliers* (*Philosoph. Transact n. 362. p. 1079. & seqq*) heeft *An. 1719 d. 13. April.* diergelyke Proefnemingen hervat, latende insgelyks kogels van verscheide zwaarte, uit lood, hout, glas, papier en varkens blazen, uit de kap in de St. Pauls Kerk, van een hoogte van 272 voeten naar beneden vallen. Hy liet altyd een loode kogel met een houte en glaze tegelyk neer vallen. Hare zwaarte en grootte is met den tyd des vals uit het bygevoegde Tafeltje te zien.

Loo- de ko- gels.	Zwaarte in Ponden.	Grootte in duimen en tiende deelen.	Tyd van 't vallen.
1	2 Pond. I Onc. I Dr.	2. I	4½ sec.
2	I II 4	I. 99	4½
3	I II 12	2. 0	4½
4	I II 12	2. 0	4½
5	I II 12	2. 0	4½
6	I IO 0	I. 98	4½
Papiere kogels.	Zwaarte.	Grootte.	Tyd van 't vallen.
1	3 Onc. 6 Dr.	5. 5	6½ sec.
2	I 14	5. I	7½
3	I 17	5. I	7
Glaze kogels.	Zwaarte.	Grootte.	Tyd van 't vallen.
1	3 Onc. 13½ Dr.	3. 9	4½ sec.
2	5 3½	5. 42	5½
3	6 0½	5. 55	6

Om

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 15

Om noch lichtere kogels te hebben, heeft hy varkens-blazen, waar al het vet van afgezuivert was, in 't water vochtig gemaakt, in een ronde bus gedaan, en daarin opgeblazen en droogen laten. De bus bestond uit twee halve kogels, boven aan 't eene toppunt een rond gat hebbende. Hy gebrüikte 'er opgeblazene en gedroogde blazen toe, dewyl de versche, in de bus verdroogende, zich zo vast aanhechten, dat men ze zonder te scheuren niet kan los krygen. De grootte, zwaarte, en tyd van 't vallen, is uit het volgende Tafeltje te zien.

	Grootte der blazen.	Zwaarte.	Tyd van 't vallen.
1	5 duim. $7\frac{1}{8}$	128 gr.	19 $\frac{1}{4}$ sec.
2	5 193	156	17 $\frac{1}{4}$
3	5 33	137 $\frac{1}{2}$	18 $\frac{1}{4}$
4	5 26	97 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{4}$
5	5 20	99 $\frac{1}{8}$	21 $\frac{1}{4}$

§. 11. Doch op dat de Heer *Newton* niet mogt twyfelen, dat deze ongelijkheid in 't vallen enkeld van de tegenstand der lugt afhange; zo heeft men reeds voor lange tyd aangemerkt, dat in een lugt-ledige ruymte het eene lichaam zo schielyk als het andere neder valt. Ik ben 't gewoon op de volgende wyze te vertoonē. Doordien wy geen zwaarder stoffe op den aardbodem hebben als goud (§. 188. *T. I. Exper.*), en, gelyk

Dat alle lichamen in een lugt-ledige ruymte even schielyk neder vallen. Wat voor een stoffe ieder-

§. 11. Iederman bekend is, wel niets ligters vinden men tot, kunnen als een veêr of pluym, dewyl deze deze ve in de lugt naauwelyks kan neêr vallen, Proefne. maar door de minste beweging daarin opge- ming ge- houden word; dus gebruike ik tot deze Proef- bruikt. neming een pluym en een ducaat. Want al de zwaarste en ligste stoffe in dezelfde tyd te grond vallen, zo hoeft men des te we- niger te twyfelen, dat de andere stoffe, wel- ke aan zwaarte het goud nader lag, en met malkander meer als met het goud overeenko- men, in dezelfde tyd, in een ruymte daar geen tegenstand is, te grond zullen vallen. Het is wel waar, dat men, om op deze Proef- neming te vertrouwen, een recht hoog glas zoude moeten hebben, doordien wy weten, dat ook wel in de lugt lichamen van een zeer verscheidene zwaarte door een hoogte van zeer veel voeten in dezelfde tyd op de grond raken; doch echter, konnende zo groote glaze ontfangers niet wel krygen, ben ik te vreden met zulk een, die iets over een Rhynlandsche voet en duim hoog, en drie duimen wyd is, namelyk AC 1 voet en 1 duim, en AB 3 duim zynde. Boven is 'er een hol van geel koper FE aan gesoldeerd, 't welk in het midden G een moerschroeve heeft, waarvan de nuttigheid aanstonds bree- der zal blyken. Om de ducaat en de pluym in te spannen is het volgende werktuig uitge- vonden. Men slaat een veêr van geslagen blik zodanig, dat de beide zyden HK en LI met de opperste schyve HI een wat stompe, maar de onderste deelen KM en NL een wat pun- tige hoek maken, zynde het onderste deel

Tab. I.
Fig. 1.

Tab. I.
Fig. 2.

KL

KL iets breeder als de opperste schyven. §. 11. Aan de grootte moet men acht geven, dat het boven in de ontfangers vry, zonder ergens aan te stoten, kan hangen. Op dat men onder in MN de pluym met de ducaat gevoeglyk kan inklemmen, word het blek zo in M als in N iets weinigs, en dat naar een rechte hoek, overgeslagen. Om nu de beide blekken HK en LI t'zamen te klemmen, en na welgevallen weder te doen van een gaan; gaat midden door 't werktuig een sluitspie OP, die in O met een schroef en moer gewillig, zo dat men dezelve eenigzins op tillen en neder drukken kan, vast gemaakt word. In het midden Q is zy breed naar de horizontale vlakke, gaande aldaar de draad door, waarmede men ze optilt. Achter in P is zy breed naar de verticale vlakke, en in R ingesneden, om ze aldaar in het blek IL, waar zy door gaat, in te drukken. Want zo dra men de beide blekken HK en IL t'zamen, en de sluitspie OP neder drukt, dat zy vast instaat, blyft het werktuig by een, zynde dus de pluym met de ducaat in MN vast geklemt, maar zo dra men de sluitspie OP door de draad in Q om hoog tilt, vaaren de beide blekken, veêrhard zynde, van malkander, en laten de geklemde pluym en ducaat naar beneden vallen. Om dit werktuig aan de ontfangers van binnen vast te maken, word boven in S een moer door een paar kleine schroeven aangeschroeven, en naar haar wydte in de schyve HI een rond gat uitgeholt. Dewyl boven in de ontfanger een moer-schroef is, dus word dit werk- Tab. I.
Fig. 3.

- §. 11. tuig met zyn moer daaraan gepast, en door de schroef E vast gezet. Deze schroef is hol, op dat 'er de draad, om de sluitspie van 't vorige werktuig op te tillen, kan door heen gaan, en aan een kleine Cylinderachtige buis ABCD, iets onder een duim wyd en over een duim hoog zynde, gesoldeert, op dat men alle de nodige inschikking kan maken, om de draad naar welgevallen in de klokke in te stooten en 'er uit te trekken, zonder eenig gevaar, dat 'er de lugt in de klok mogt door heen raken. Om dit nu in 't werk te stellen, snydt men uit sterk jukt ronde schyven, die naauwkeurig in de buis AC passen, en in 't midden een klein gat hebben, waar de draad AB door heen gaat. Deze draad heeft boven in A een handvatzel, om hen gemakkelyk op en neêr te halen. Onder in B is een klein gaatje gemaakt, waardoor men een kleine pen kan steken, om de sluitspie in 't werktuig, waar men de ducaat en de pluym ingeklemt heeft, om hoog te tillen. De holte AB heeft in de binnenste vlakke een moer, waar men de schroef FG kan in schroeven, en 'er het leder dicht door t'zamen persen. Boven in F is een ronde schaal H vast aan de schroef, omtrent een duim of iets breeder, om 'er water in te gieten; 't welk van dubbelde Nuttigheid is. Want ten eersten dient het, dat 'er het leder vast door aanzwelt, en geen lugt tusschen de draad in de ontfanger laat inraken; daarna kan men 'er in de Proefneming ook door gewaar worden, of het de lugt houdt, en, als 'er ook iets van 't water door
- . druipt,

Tab. I.
Fig. 4.

Tab. I.
Fig. 3.

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 19

ruipt, even door 't zelve beletten, dat 'er §. 11.
 een lugt kan inraken, als welke wegens
 are geringe zwaarte (§. 86. T. I. *Exper.*)
 oor 't water niet kan doordringen. Wan Beschry-
 eer nu alles, als 't behoort, op malkander ving des
 geschreven, en de ducaat met de pluym in- Proefne-
 eklemt is; dan pompt men de lugt door ming,
 middel van de Lugt-pomp (§. 80. T. I, *Ex-*
 7.) uit het vat uit. De ontfanger DA van Tab. I.
 e lugt uitgeledigt zynde, trekt men de Fig. 6.
 raad FG dus verre om hoog, tot dat de
 uitspie OP opgetilt is; alsdan vallen de pluym
 n de ducaat te gelyk naar beneden, en ko-
 nen ook te gelyk met malkander op de grond
 e raken. Wy hebben voorheen gezien, dat
 e lichamen, als ze niet al te ligt zyn, van
 veel grootere hoogtens als de ontfanger is,
 n dezelfde tyd op de grond vallen (§. 9.).
 Derhalven mogte men twyfelen, of dit ook
 oude geschieden, wanneer de pluym en de
 ucaat van een grooter hoogte neêr vielen.
 Dewyl 'er zommige aan getwyfelt hebben, Hoe deze
 o heeft *Desaguliers* (*Philosopb. Transact. n.* Proefne-
 54. p. 717.) het zelve met een goed succes ming in
 een hoogte van 15 voeten, in tegenwoor- land aan-
 ghheid des Konings en harer Koningl. Hoog- gelegd is.
 eid de Princesse van Wallis, in de maand
 eptember An. 1717. beproefd, en daarna
 egen het einde van de maand November
 oor het Koninglyke Genootschap der We-
 enschappen, ook naderhand op nieuws voor
 enige Leden van dat Genootschap herhaald.
 Iy heeft 'er in plaats van de ontfanger een
 Machine toe gebruikt, welke hy uit 4 glazen,
 eder omtrent twee voeten lang en een hal-

- §. 11. ve wyd zynde, en met houte vaten van 15
 12. voeten hoog, zodanig t'zamen gesteld, ook
 het hout tegen al het doordringen der lugt
 (§. 64. T. I. *Exper.*) wel bewaart. Als
 'er de lugt niet uitgepompt was, viel een
 Guinie te grond, wanneer een stukje papier,
 te gelyk met hem beginnende te vallen,
 naauwelyks het middel van 't tweede glas
 bereikt hadde. Maar zo dra 'er de lugt uit
 geledigt was, vielen de Guinie en het stukje
 papier zeer netjes te gelyk op de grond. Hy
 liet ook een stukje papier, een Guinie en
 een veêr te gelyk vallen; dewelke insgelyks
 op dezelfde tyd te grond raakten, als 'er de
 lugt zuiver uitgepompt was. Maar als 'er de
 lugt niet zuiver uit geledigt was, bleef de
 veêr iets achterwaarts, of schoon het pa-
 pier en de Guinie op een tyd te grond vie-
 len.

§. 12. Men kan ligt begrypen, dat, wanneer
 de tegenstand der lugt zou weg genomen
 zyn, alle lichamen, zy mochten in zwaarte
 van malkander onderscheiden zyn hoe ze im-
 mers wilden, ook van ieder grootere hoogte
 met dezelfde snelheid naar beneden zouden
 vallen. Of schoon wy hier niet van zins zyn
 te onderzoeken, wat de oorzaak der zwaar-
 te zy; zo is echter van te voren uitgelegt,
 dat alle stoffe die zwaar is, in ieder oogen-
 blik een stoot krygt, waar door hare snel-
 heid vermeerderd word (§. 3.). Wy vin-
 den geen reden, waarom wy zouden onder-
 stellen, dat de eene stoffe van de oorzaak
 der zwaarte sterker als de andere tegen het
 middelpunt der aarden zoude gedreeven wor-
 den;

Waarom
 de licha-
 men e-
 ven
 schielyk
 vallen,
 als hun
 niets te-
 gen-
 houdt.

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 21

den; want wy bevinden, dat de zwaardere §. 12.
lichamen dichter als de lichtere zyn (§. 4. T. 13.
I. *Exper.*), en dat vervolgens de zwaarte
zich niet na de soort, maar veel meer na
de menigte der stoffe schikt. Derhalven moe-
ten wy veel eer aannemen, dat twee stukken
van stoffe, zy mogen zo veel plaats beslaan
als ze willen, wanneer ze maar dezelfde
zwaarte hebben, ook ieder oogenblik met
dezelfde kracht voortgestoten worden. Dien-
volgens moeten ook beide in ieder oogenblik
even veel snelheid verkrygen, en vervolgens
de snelheid in dezelfde tyd in beiden op ee-
nerley wyze toenemen. Doordien nu beide,
zich met malkander te gelyk beginnende te
beweegen, dezelfde snelheid, zo lang als ze
vallen, hebben; dus moeten ze ook op een
tyd door dezelfde hoogte neêr vallen. De
stoffe, in deze beide stukken bevat, word
van de oorzake der zwaarte even eens tegen
het middelpunt der aarden gestooten, of ze
in een klomp by een, dan of ze van malkan-
der afgescheiden is; dienvolgens kan men
hieruit begrypen, dat ook een lichaam, 't welk
twee of meermaal zo zwaar als een ander
is, echter niet meer snelheid in de gegevene
tyd verkrygt als het ander, vervolgens ook
niet eerder als dit op de grond kan raken,
wanneer ze beide met eens beginnen te val-
len.

§. 13. Dewyl op zulken wyze zeker is, ^{Hoe}
dat alle zwaare lichamen, wanneer de tegen- ^{schielyk}
stand der lugt weg genomen word, even ^{een li-}
schielyk neêr vallen; zo word niet onbillyk ^{chaam}
gevraagd; hoe schielyk een lichaam valt. ^{valt.}

22 I. HOOFDSTUK, VAN DE

- §. 13. *Decbales* (in *Mundo Matbem. Tom. 2. Stat. lib. 2. prop. 1. f. m. 264.*) heeft door naaukeurige Proefnemingen bevonden, dat een zwaar lichaam in een seconde $16\frac{1}{2}$ voeten gevallen is. *Hugenius* (in *Horolog. Oscillat. prop. 25. f. 155.*) heeft eene manier uitgevonden, hoe men door de beweeging eens Perpendikels de val van een zwaar lichaam in een seconde kan opmaken: 't welk ik ook in myne *Elementa Mechanicæ* §. 326. 327. hebbe aangewezen. Daardoor vind men de val in een seconde te zyn 15 voeten en 1 duim na de Koninglyke Paryzer maat: 't welk overeenkomt met het geen *Ricciolus* door Proefnemingen opgemaakt heeft (§. 5.), en *Hugenius* verklaart, dat hy ook zelfs ten dien einde Proefnemingen aangestelt, en de zaak zo en niet anders bevonden heeft. Dienvolgens, zynde de Rhyndlandsche voet tot de Koninglyke Paryzer voet, gelyk als $1391\frac{1}{2}$ tot 1440, (*Eisenschmidt, in Disquisitione de ponderibus & mensuris veterum Rom. Græc. & Hebr. Sect. 3. c. 1, p. 93.*), kan men aannemen, dat een zwaar lichaam in de eerste seconde, waarin het te vallen begint, en zyn vallen niets tegenhoudt $15\frac{1}{2}$ voeten valt (§. 119. *Aritb.*); vervolgens valt het in twee seconden 62 voeten, in drie $139\frac{1}{2}$, in vier 248, in vyf $387\frac{1}{2}$, in vyftien seconden of een vierendeel minuite $3487\frac{1}{2}$ voeten (§. 4.)
- §. 14. Als men vraagt, of zich de zwaarte der lichamen ook iets na haar gestalte schikt; kan men ligtelyk aantoonen, dat dit niet geschiet. Neemt een pond lood, of ook een stuk wasch, en verandert hun gestalte, hoe

Hoe De-
shales
het zelve
bevon-
den
heeft.
Hoe het
Hugenius
bevon-
den
heeft.

Reke-
ning der
snelheid
van de
val.

Of zich
de zwaar-
te na de
gestalte
der li-
chamen
schikt,

VAL DER ZWAARE LICHAMEN. 23

hoe gy wilt, maar acht gevende, dat 'er van §. 14.
hun stoffe niets weg raakt, noch van een 15.
vreemde iets bykomt; en gy zult op een
zeer nette weegschaal, die de minste uitslag
op 't naauwkeurigste aanwyft, niet het min-
ste onderscheid in hun zwaarte bemerken.

§. 15. Hieruit volgt ook, dat zich de Of ze
zwaarte niet na de vlakke schikt. Want stelt zich na
lat het pond lood een gestalte van een Rol, de vlakke
welkers hoogte aan de middellyn gelyk is, schikt.
heeft; zo is de grondvlakte 7850, en de
laktens zonder de beide grondvlaktens zyn
1400 (§. 221. *Geom.*). Een kogel, welkers
houdt even gelyk aan deze rol is, heeft in
de middellyn 113 (§. 221. 232. *Geom.*), dien-
volgens is haar vlakke 40115. Als nu de
zwaarte naar de vlakke zou werken, dan
zoude zy zich na het geene deel, dat van
de aarde afgekeert is, en vervolgens beider-
yds na de halve vlakke schikken. Dewyl
u de halve vlakke der rol, zonder de grond-
laktens, 15700, kleiner is als de halve ko-
el vlakke 20057½; zo zou ook het lood, in
een kogel gegoten wordende, zwaarder zyn,
in wanneer 't de gestalte van een rol had-
de; 't welk doch echter niet geschied (§.
14.). Ja omtrent de gestalte van een rol zou-
de het onderscheid noch merkelyker zyn,
wanneer het lichaam van lood de eenemaal
overdwars, de andere maal lynregt wierd op-
gehangen. Want in 't eerste geval de zwaar-
e op de halve vlakke rûndom zynde 15700
werkt, in 't andere maar op de eene grondvlakte
850, dewelke maar de helft is van dat deel,
waarin de zwaarte in 't eerste geval werkte.



Tweede Hoofdstuk.

Van het Duikertje.

§. 16.

§. 16.
 Waarom
 hier van
 het Duikertje
 gehandeld
 word.

Eerste
 reden.

Tweede
 reden.

Hoe de
 Duikertjes
 ge-
 seld zyn.

Het is eene bekende Proefneming, dat men kleine glaze Mannetjes in een glas met water op en neder te ryzen, ook in het midden, of waar men 't elders begeert, stil te staan commandeert; waardoor ook zomtyds de Goochelaars hunne toeschouwers in verwondering zetten, als dewelke de oorzaak niet verstaan, hoe het geschied, dat ze op een enkeld gebod doen, het geen men hun zegt, zich verbeeldende, als of de Goochelaar niets anders deed, als dezelve commandeeren. Deze Proefneming in zich zelve is zeer zinryk, wanneer men dezelve omstandiglyk aanstelt, zo als ik het gewoon ben te doen, worden 'er niet alleen veele waarheden, die men omtrent de verklaring der Natuur met een goed voordeel gebruiken kan, door bevestigt; maar daardoor word ook de konst van proeven te nemen niet weinig opgehelderd, doordien men zich door dit gemeene voorbeeld de order van ze te nemen vaster dan door een ander in 't geheugen inprent, ziende derzelve gesteltheid door het vermaak; dat men daar omtrent heeft, beter in, en konnende die in andere gevallen des te ligter nabootsen. Deze mannetjes nu worden van glas gemaakt, en zyn van

in binnen hol, op dat ze bykans dezelfde §. 16.
waarte met het water krygen, en zich daar 17.
y na geheel en al indompelen, doch niet
onderzinken (§. 195. *T. I. Exper.*). Ter zy-^{Tab. I.}
en hebben ze een zeer klein gaatje in A, of ^{Fig. 7.}
onder in de voet B, als dezelve styf zyn,
waarvan het gebruik in 't vervolg zal blyken.
Het is beter, dat 'er de voeten enkeld met
reiden van draad ingeschakeld worden, en
beweeglyk blyven, zo als uit de Proefne-
ming breeder zal te zien zyn. Men kan ook
andere beeldjes, behalven de beeldjes van
menschen maken, zo als 't iemand behaagt,
en hoe men in diergelyke werk geoeffend is.
Vegens de cierlykheid word 'er glas van
verscheide kleuren toe genomen. In Neu-
emberg maakt men 'er allerlei soorten van.
Men noeme ze *Duikertjes*, om dat ze zich in 't ^{Aanmer-}
water na begeeren onderduiken, en weder ^{king om-}
om hoog ryzen. Zommige noemen ze *Dia-* ^{trent de}
gnos Cartesianos of *Cartesiaansche Duiveltjes*, ^{naam.}
en laten ze als Duivels afbeelden.

§. 17. Men neemt een lang, doch niet al ^{Hoemen}
te wyd glas ABDC, wiens lengte AC om- ^{er de}
rent een voet, de wydte 3 duim is. Het is ^{Proefne-}
in de lengte en breedte geheel en al niets ^{ming}
regelen, zo als het in 't vervolg zal blyken. ^{aanfelt,}
och het glas moet boven een naauwe ope- ^{en wat}
ning met een kleine hals, en eenigzins bree- ^{men}
de rand E hebben, op dat men 't gevoeglyk ^{er om-}
aan toebinden. Het glas word vol water ge- ^{trent}
uld, en het duikertje 'er in gezet: ten dien ^{waar-}
inde moet de opening en de hals zo wyd ^{neemt.}
zyn, dat men 't 'er zonder hinder kan in-
engen. Als 't 'er zeer naauw in gaat, kan.

25 II. HOOFDSTUK, VAN

§. 17. men 't ligtelyk breken, byzonderlyk als 't 'er weder wil uithalen. Daarna giet 'er zo veel water toe, tot dat men het met een blaas, zonder dat 'er lugt o blyft, kan toebinden. Maar als 'er o de blaas noch eenige lugt zou blyven, men ze doorgaans vast aanhalen, en ten den maar een kleine opening, om 'er de met de vinger uit te drukken, laten. \

Hand- Wanneer het dui- ktertje onder gaat. neer het glas vast toegebonden is, hoeft maar een weinig met de vinger op de te drukken; dan begint het duikertje water onder te gaan. Wanneer men doch niet geheel en al nalaat, dan blyft op de plaats, daar 't in 't water is, f

Wanneer het neêr zinkt. Wanneer men weder sterker op drukt; zinkt het te grond, en dat schielyker na men sterk, dan langzaam drukt. War 't op de grond komt, en beweegtyke ten heeft, zet het zich gantsch neêr als noch sterker drukt. Wanneer men me

Wanneer het om hoog ryft. vinger nalaat, dan staat het duikertje w op, en ryft om hoog, en dat schielyk men geheel en al te drukken nalaat. \

Hand- Wanneer het duikertje in 't water ondergaat men alsdan met de vinger, geduurig aandrukkende, schielyk over de blaas vaart, dan keert het zich om, als o danste. Als 't in 't water gesteld bykans heel en al indompeld, gaat het veel l te grond, dan wanneer 'er een deel van ven het water uitsteekt. Men moet sterker drukken, om het te doen onderg wanneer onder de blaze noch iets van boven het water staat, dan wanneer 'er

HET DUIKERTJE. 27

uiver uitgedrukt is. Men kan het glas §. 17. omkeeren, en met de blaas op een stok 18. 1; dan behoeft men het glas maar on-
kt iets neder te drukken, en het ge-
l al het zelve als voorheen. En dewyl Hoe deze
gemerkt kan geschieden, zonder dat Proefne-
eenige beweging van 't glas bespeurt; ming
en 'er de onwetende in des te grooter meeder
ondering door gezet, en de eenvoudige verwon-
chen van de Goochelaars zo veel te lig- dering
verreedt, als of het duikertje hun be- verwekt,
hoorzaamde.

18. Dewyl het duikertje zich bykans Hoe dit
el en al indompelt, als men 't in 't water alles ge-
; dus moet het byna dezelfde zwaarte schied.
het water hebben (§. 195. *T. I. Exper.*).
it niet tegenstaande het glas in zich Waarom
rder is als 't water; de duikertjes zyn het on-
r lichter, om dat ze hol zyn (§. 205. dergaat.

Exper.). Wanneer men op de blaze
; dan drukt men het water, en de druk
door 't water tot in de lugt in de holte
t duikertje (§. 42. *T. I. Exper.*). Door-Tab. I.
nu de lugt kan t'zamen gedrukt worden Fig. 7.
22. *T. I. Exper.*), en door het naauwe
e in A de lugt en water malkander niet
en uitwyken (§. 102. *T. I. Exper.*); dus
de lugt in een naauwer plaats t'zamen
ikt, en daar raakt iets van 't wa-
n het duikertje. Dewyl 't nu daardoor
rder word, als 't voorheen was, zyn-
et in der daadt even als of het tegen-
rdig zo veel minder ruymte in 't water
eg, als 'er water ingeraakt is, vervol-
dichter geworden was, en hebbende
het

II. HOOFDSTUK, VAN

28
§. 28. ^{het te voren byna} dezelfde zwaarte als water gehad; dus word het van een zwader aart, als het water, en moet daaronder 't water onderzinken (§. 193. T. I. Exper.)

Men ziet ligtelyk, dat wanneer men schiet drukt, meer water in het duikertje moet raken, dan wanneer men niet zo sterk drukt, en dat in dat geval het zelve van veel zwader aart als 't water moet worden, dan in dit geval. Derhalven is 't geen wonder, het zelve ook in 't eerste geval schielyk op grond gaat dan in 't andere (§. 193. T. I. Exper.). Indien dus het duikertje onderzinkt

is 't van zwaarder aart als 't water. Wanneer men met de vinger, waarmede men de blaas drukt, iets nalaat; dan zet zich de lugt in 't duikertje weder uit (§. 123. Exper.), en stoot 'er een gedeelte van 't water weder uit weg. Dewyl nu alsdan het glas en de lugt, welke t'zamen als de eigentlike stoffe van 't duikertje in dit geval aan te zien zyn (§. 656. Met.), weder meerder plaats beslaan, dan als 'er meerder water in, en de lugt in een naauwer ruymte t'zamen gedrukt was; zo is 't even eens, als of het gantle duikertje een lichaam was, dat niet zo dik was als voorheen gebleeven, en vervolgens ligter aart geworden was. Doordien nu het lichaam, dat van zwaarder aart als 't water is, tot een ligter aart gerakende, of dezelve van de zwaarte met het water, of ook een grooter kan krygen; dus geschied het, dat het duikertje, na dat 'er veel of weinig water weder uit raakt, of van ligter aart als 't water word, of met het zelve even zwaar blijft.

rvolgens ryft het in 't eerste geval om §. 18.
 g, daarentegen in 't andere blyft het Waarom
het staan
blyft.
 : water staan op die plaats, alwaar juist zo
 l water, dat het even zwaar met het zel-
 blyft, daaruit gaat (§. 195. *T. I. Ex-*
). Hoe dieper het duikertje zich van Waarom
het schie-
lyk ryft
en valt.
 's indompelt, hoe nader zyn zwaarte by
 van 't water komt (§. 42. *Hydrost.*). Der-
 ven 't is in dit geval des te minder nodig
 er daar in te dringen, om het met het
 e even zwaar te maken. Doordien nu
 ook de lugt minder hoeft t'zamen ge-
 ct te worden; hoeft men insgelyks weini-
 boven op de blaas te drukken, doordien
 r deze kracht de lugt in 't duikertje t'za-
 a gedrukt word. Wanneer boven het water Hoe de
lugt on-
der de
blaze de
Proefne-
ming be-
let of
hinder
doet.
 t is, en men niet sterk op de blaze drukt;
 deze lugt in een naauwere ruymte t'zamen
 rukt worden, voor zo veel 'er de blaas in
 rukt word, zonder dat de lugt in 't duikert-
 zamen gedrukt word. Derhalven, als dit
 ste zal geschieden, moet men 'er sterk op
 rken. Hierby komt, dat, wanneer men
 lugt onder de blaas iets t'zamen drukt,
 elve naderhand een meerdere t'zamen-
 cking sterk tegenhoudt (§. 123. *T. I. Ex-*
); bespeurende men deze tegenstand,
 meer men volhard op de blaas te druk-
 . Eindelyk, wanneer men met de vin- Waarom
het dui-
kertje
zich om-
draait.
 op de blaas drukt, en in 't aandrukken
 r over heen vaart; dan drukt men daar-
 or een beweging in 't water. Nu is be-
 id, dat het water, in een rond vat bewo-
 i wordende, zich na deszelfs omkering
 een draai-kuil omdraayt. Neemt een glas
 met

30 II. HOOFDSTUK, VAN

§. 18. met water, en roert daar in met een mes of
 19. stuk hout schielyk over en weer, als 't u ge-
 lieft; zo dra gy nalaat, zal zich het water
 als een draai-kuil omdraaijen. Derhalven moet
 zich ook hier het water in 't glas als een
 draai-kuil omdraaijen, of men schoon de be-
 weeging niet zien kan, om dat dezelve in 't
 geheele water te gelyk geschied, en 't eens
 deel van 't water even als 't andere schynt;
 zo dat men de beweeging noch ten opzich-
 te van een deel des waters, noch ten opzich-
 te van 't glas kan gewaar worden. Dewyl
 nu het duikertje niet zo schielyk als 't water
 in de beweeging kan volgen, word het van
 't zelve om zyn afte of hoogte omgedraait.
 En daarom draait het zich ook eerst in het
 midden om, alwaar het middelpunt van de
 draaikolk is, gelyk men ook in andere geval-
 len ziet, dat iets in het midden van een
 draaikolk leggende, aldaar omgedraait word.

Hoe men
 bewyft,
 dat hier
 de regte
 reden
 aange-
 haald
 zyn.

Tab. I.
 Fig. 2.

§. 19. Niet tegenstaande dat de aangehaal-
 de redenen op zulke gronden steunen, die
 reeds elders uitgelegt, en vervolgens geen
 twyfeling onderworpen zyn; ben ik echter
 gewoon ten overvloed en tot liefde der
 Proefnemings-konst door byzondere Proef-
 nemingen te bevestigen, dat dit de waare
 reden zyn. Ten dien einde heb ik ook ee-
 nige Figuren LM uit glas laten maken, die
 niet hol zyn; maar in de plaats van de holte,
 een kleine holle glaze kogel boven door een
 draad ingehangen heb, waarin beneden
 een dun pypje met een zeer fyn gaatje is.
 Deze dompelen zich met de kogel, even als
 de duikertjes in, blyvende maar boven in N
 iets

iets weinigs van de kogel buiten 't water. §. 19.
 Als 'er het water bykans geheel en al over
 heen gaat, is 't zo veel te beter. Zo dra
 men zulk eene Figuur in 't glas met water
 steekt, en als te voren (§. 17.) het glas bo-
 ven met een blaas vast toebint; gaat dezelve
 ook onder, zo dra men eenigzins op de
 blaas drukt. Alsdan ziet men ook oogen-
 schynlyk, dat een gedeelte der kogel met
 water vervuld is. Als nu het water in de
 kogel zal inraken, en echter de lugt door
 hare naauwe opening niet kan uitgaan; dus
 moet de lugt in een kleinder ruymte t'zamen
 gedrukt worden. Wanneer men de vinger
 nalaat, en de Figuur midden in 't water staan
 blijft; dan merkt men, dat het water in de
 kogel afgenomen heeft. Eindelyk wanneer
 men de vinger van de blaze weg doet, en 'er
 niet meer op drukt; dan ryft de Figuur we-
 der gantsch om hoog, en men ziet ogen-
 schynlyk, dat het water geheel en al uit de
 kogel weder uit gedreven is. Als nu het wa-
 ter zal weder uitgedreven worden; dus moet
 zich de lugt weder uitzetten, en haar voo-
 rige plaats beslaan, indien men te drukken
 nalaat. Hier ziet men oogenſchynlyk, dat
 de Figuur met de kogel, uit reden dat een
 gedeelte van 't water haar holte vervult, on-
 dergaat, vervolgens van zwaarder aart als 't
 water word (§. 193. *T. I. Exper.*); in tegen-
 deel weder om hoog ryft, vervolgens van
 ligter aart als 't water word (§. 195. *T. I.*
Exper.), wanneer het water weder uit de
 kogel raakt. Nu is 't even eens, of de holte
 binnen de Figuur, gelyk in het duikertje,
 of

Hoe de
 Reden
 van 't
 onder-
 gaan te
 zien is,

Hoe zich
 de reden
 van het
 stilstaan
 ver-
 toont.

Hoe de
 reden
 van 't om
 hoog ry-
 zen te
 zien is.

Even-
 wichtig-
 heid der
 of

§. 19. of alleen boven in een kogel, die aan de Fl
 tegen- guur vast gehecht word, is: want doordien
 woordi- in beide gevallen de holte met de lugt, di
 ge Proef- ze vervult, zich met de stoffe van 't glas
 neminge- waar uit de Figuur bestaat teffens beweegt
 met de- dus moet ook de ruymte der holte mede to
 vorige. de grootte des lichaams, en de lugt daarin

Hoe
 groot de
 holte in
 't dui-
 kertje
 zyn
 moet.

Hoe men
 de veër-
 kracht
 der lugt,
 en hare
 t'zamen
 drukking
 ver-
 toont.

den (656. *Met.*). Dewyl dit lichaam, in
 zich zelve zwaarder als 't water zynde,
 enkeld door de holte ligter word; zo moe
 de holte zo groot zyn, dat 'er iets meer wa
 ter, als 't geheele lichaam, *by voorbeeld* he
 duikertje, weegt, kan ingaan, als 't niet za
 onderzinken (§. 295. *T. I. Exper.*). Wan
 neer nu een deel van deze holte met wate
 vervuld word; dan is 't in der daad even
 eens, als of men de holte kleinder hadd
 gemaakt, en het lichaam dus noch te zwaa
 was, om te kunnen dryven. Hy die over
 weegt het geen wy dus verre van de veran
 dering der lugt in de kogels gezegt hebben
 zal zonder myn herinneren begrypen, da
 men hierdoor ook kan vertoonen, hoe di
 lugt t'zamen gedrukt word, en zich, zo dr
 men te drukken nalaat, weder door de vori
 ge ruymte uitzet, vervolgens een veërkrach
 heeft (§. 80. *T. I. Exper.*). Tot deze Proef
 neming hadde men maar nodig kogels make
 te laten, die men met een stukje lood be
 zwaarde, tot dat ze zich genoegzaam in
 dompelden; of die in zich zelve zo dik van
 glas waren, dat ze door haar eigene zwaarte
 te diep genoeg in 't water gehouden wier
 den.

§ 20. Wanneer men het gaatje in 't duikertje, of in de vorige Figuur beneden in de kogel toestopt, dan mag men op de blaas, daar het glas mede toegebonden is, zo sterk drukken als men wil, en men zal niet te wege brengen, dat het duikertje of de andere Figuur met de kogel te grond gaat. Doordien nu in dit geval geen water in de holte kan komen; dus is 't klaarblykelyk, dat de ware oorzaak, waarom het duikertje en zwemmertje ondergaan, enkeld het water zy, dat in de holte van 't eerste, en in de kogel van 't andere raakt. Ten overvloed ben ik 't gewoon noch op de volgende manier te toonen. Ik stel een duikertje en zwemmertje in een bier-glas met water, zet het zelve op de blaker der Lugt-pompe, en pomp 'er de lugt uit (§. 97. T. I. Exper.). Hier ziet men, dat met elke uithaling door het gaatje uit het duikertje en de kogel van 't zwemmertje blaazen uitvaren, en door het water heen raken. Zo dra 'er de lugt uitvaart, blyft het duikertje niet meer lynrecht in 't water hangen, maar het legt zich op de buik en dryft. Zo dra de lugt van buiten onder de klok ingelaten word, zinkt zo wel het duikertje als het zwemmertje te grond. In de kogel van 't zwemmertje kan men het water zien, 't welk 'er van de lugt van buiten ingelaten in de plaats van de uitgepompte in gedrukt word (§. cit. T. I. Exper.). Dewyl nu het duikertje mede onderzinkt, en alle die veranderingen, die het zwemmertje lydt, ondergaat; dus kan men ligt bemerken, dat 'er ook water moet in gedrongen zyn.

§ 20. Hoe dit noch op een andere manier ge-
toont word.
Eerste Proefneming.

Tweede Proefneming.
Hoe het duikertje zyn bewegende krachten ontne-
men word.

34. II. HOOFDSTUK, VAN

§. 20. Deze duikertjes worden onbruikbaar.

Hoe men ze wederbruikbaar maakt.

Deze duikertjes en zwemmertjes zinken geduurig in 't water onder, en men kan met dezelve de vorige Proefneming (§. 17.) niet meer aan stellen. Op zulken wyze zyn ze gelyk als dood, nadien ze tot hunne beweging niet meer bekwaam zyn, hebbende door de uitpompung der lugt hunne ziele verlooren. Dewyl ze derhalven de lugt bezielt en levendig maakt; dus moet men maar het water, dat 'er in geraakt is, weder uithalen. Dit doe ik op de volgende wyze. Ik hange het duikertje aan een draad onder een klokke op, en pomp 'er de lugt uit (§. 80. T. I. *Exper.*). Het zwemmertje leg ik maar op de blaker der Lugt-pompe onder de klokke, zodanig dat de opening der pyp onder aan de kogel om hoog staat, op dat ze niet in 't water leggen blyft, en 'er het zelve, wanneer men de lugt van buiten onder de klok ingaan laat, weder inraakt (§. 97. T. I. *Exper.*). Dewyl nu de lugt in het duikertje boven in het hoofd, en het water wegens zyn zwaarte (§. 86. T. I. *Exper.*), onder dezelve in de buik (§. 17. T. I. *Exper.*), ook uit dezelfde reden de lugt in de kogel van 't zwemmertje boven het water staat; zo drukt 'er de beiderzyds besloten lugt het water door de naauwe opening uit, zo dra de buitenste door 't uitpompen verdunt word (§. 97. T. I. *Exper.*). Wanneer 'er veel lugt in is, dan breid ze zich met eene uithaling zeer sterk uit (§. 85. T. I. *Exper.*), en sloot 'er het water sterker en schielyker uit. Derhalven ziet men 't uit het duikertje spuiten, en zomtyds geschied het ook dat

'er

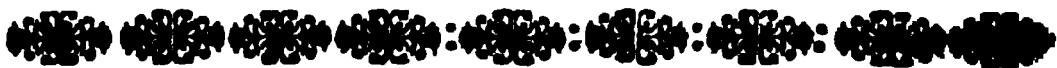
tr het duikertje door omgedraait word. §. 20.
 Men kan ook de lugt, in het duikertje en de 21.
 kogel van 't zwemmertje besloten, met de Hoe men 't noch op een ander maniere te wege brengt.
 hand, of anders op een warme plaats, warm
 maken; alsdan zet ze zich uit, en stoot 'er
 beiderzyds het water uit (§. 134. T. I. Ex-
 per.). Zo dra het water 'er weder uitge-
 raakt is, krygen 't duikertje en 't zwemmertje
 hun leven weder, en men kan ze in 't water
 als te voren (§. 17.) op en neder beweegen.

§. 21. Wanneer men het duikertje en wat de warmte en koude omtrent het duikertje en zwemmertje veroorzaakt.
 zwemmertje in 't glas met water A B C D Tab. I. Fig. 8.
 stelt, en het zelve, als te voren (§. 17.) bo-
 ven met een blaze vast toegebonden, in de
 winter-tyd op een warme kachel, in de zo-
 mer aan de zonne zet; dan vind men des an-
 deren morgens beide op de grond leggen,
 en men kan ze door drukken niet weder om
 hoog brengen. Te weten, de warmte zet
 de lugt in het duikertje en de kogel van 't
 zwemmertje uit, zo dat 'er een gedeelte van
 uitraakt. Maar zo dra dezelve, voornament-
 lyk tegen den avond, en de nacht door wede-
 rom koud word, trekt ze zich weder t'zamen,
 vervolgens raakt 'er water in, in plaats van de
 lugt, die 'er uit geraakt is, in (§. 134. T. I.
 Exper.). Doordien 't nu even eens is, of
 'er het water door de drukking op de blaze,
 of op deze wyze is ingeraakt; dus moeten
 ze beide, het duikertje en 't zwemmertje,
 onderzinken (§. 17.). Maar dewyl 'er het
 water niet weder uitraakt, tot dat de lugt
 daar over staande door een sterke warmte
 uitgezet word (§. 133. T. I. Exper.); dus
 blijven ze ook beide op de grond leggen, en

36 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 21. kunnen door het drukken op de blaze niet
22. om hoog gebracht worden (§. 17.) Als in
mand by het glas wilde zitten gaan, en daar
op letten; die zoude kunnen zien, hoe 'er
de blazen der lugt uitraakten, en niet min-
der waarnemen, wanneer het water in de kogel

Hoe de van 't zwemmertje indringt. Men ziet ook
verande- hieruit, dat men door kogels, die in het wa-
ring der ter dryven en hol zyn, kan vertoonen, dat
lugt door wanneer hunne opening onder 't water is,
de warm- de lugt zich door de warmte uitzet, en door
te en de koude weder t'zamen trekt. Ja de zwem-
koude mertjes zelfs toonen in deze Proefneming,
te ver- de verandering der lugt duidelyk aan.
roonen
is.



Derde Hoofdstuk.

Van de Barometer, of Weêr-zegger.

§. 22.

De
zwaarte
der lugt
is veran-
derlyk.
Hoe men
dit ge-
waar
word,

Wanneer men de Torricelliaansche Pyp
stille staan laat, en naauwkeurig op-
merkt, hoe hoog het quik staat (§. 90. *T. L.*
Exper.); dan zal men gewaar worden, dat
de *Mercurius* of het quik ('t is bekend, dat
de Chymisten, en inzonderheid de Alchy-
misten, het quikzilver *Mercurius* noemen),
niet altyd eenerlei hoogte behoudt, maar
gemeenlyk alle dagen zyn stand verandert,
ja zomtyds in een dag dan hooger dan laager
staat. De zaak is hedendaags ieder een be-
kend, vervolgens is 't onnodig een byzon-
der voorbeeld daar van aan te halen (§. 2. c.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 37

§. 22. *Lag.*). Nu is bekend, dat de zwaarte des quiks gelyk is aan de zwaarte der lugt (§. 91. *T. I. Exper.*). Dewyl nu minder quik in de pyp is, als het laag, dan wanneer het hoog staat, en weiniger quik niet zo zwaar is als meerder; zo moet ook de lugt ligter zyn, als de Mercurius laag, dan wanneer hy hoog staat. Dienvolgens is 't niet alleen blykbaar, dat de zwaarte der lugt dagelyks veranderlyk is, ja zich bykans alle oogenblikken verandert; maar dat men ook de Torricelliaansche pyp gebruiken kan, om de verandering van de zwaarte der lugt te bepalen. Met dit oogmerk heeft men de Torricelliaansche pyp *Barometrum* genoemd, dat is, een werktuig, waardoor men de zwaarte der lugt kan afmeten; insgelyks *Baroscopium*, dat is, een werktuig, waar uit men de zwaarte der lugt zien kan. Dewyl dit werktuig hedendaags zeer gemeen, en ieder een bekend is, zo noemen 't ook de onkundige in de Latynsche taal de *Barometer*. Dewyl deze naam eens ingevoerd is; dus kan men den zelve ook houden. Ondertusschen, zo men een zuivere Duitsehe naam begeerde, zoude men het een *Weér-zegger* kunnen noemen, zullende onstonds breeder vernemen, dat het de verandering van 't weér zbdanig aantoon, dat men zelfs een tyd van te voren kan zeggen, wat 'er voor weér zal opkomen.

Wat de *Barometer* is.

Of men er een duitsehe naam van zou invoeren.

§. 23. De Uitvinder van de Lugt-pomp, Wie de *Otto van Guerike* (§. 63. *T. I. Exper.*), is de eerste geweest, die waargenomen heeft, dat het quik in de Torricelliaansche pyp niet geduurig dezelfde hoogte houdt, waar

Wie de *Barometer* uitgevonden heeft.

40 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 24. om dat beide veranderingen te gelyk, en in
25. dezelfde graad geschieden.

Hoe veel de geheele verandering van de hoogte des quiks be-
uraagt. §. 25. Wanneer men de zwaarte der lugt door de *Barometer* wil bemerken; dan moet men verzekerd zyn, dat het quik enkeld door de veranderde zwaarte der lugt ryft of daalt, en dat 'er geene andere oorzaken iets by toebrengen. Ik hebbe deze onderzoe-king reeds A. 1708. toen ik myne *Elementa Aërometriæ* in 't licht gaf, beleid, en alles op een meet-konstige wyze beweezen; maar vermits dit boek in 't Latyn geschreeven is, ook mogelyk niet van ieder een, die deze Proefnemingen leeft, bezeten word; zo zal 't niet ondienstig zyn, hier ter plaatze verder aan te wyzen, wat in dit geval tot beter gebruik van dit werktuig kan dienen. Men heeft al voor lang waargenomen, dat de gantsche verandering omtrent de hoogte van 't quik in de *Barometer* niet boven de 24 streepjes van de Koninglyke Paryfer mate bedraagt. By voorbeeld: *Amontons* (*Memoir. de l'Acad. Royal. des Sciences* A. 1704. p. 224. & seqq.) heeft de hoogte van 't quik in de *Barometer* nooit hooger dan 28 duim 4 streepjes, of, de duim tot 12 streepjes gerekent, 340 streepjes, en in tegendeel nooit laager dan 316 streepjes of 26 duim 4 streepjes, bevonden: derhalven is de gantsche verandering in de *Barometer* iets boven de 2 duim na de Rhyndlandsche maat, in twaalf deelen verdeeld (§. 13.); maar in tien deelen verdeeld (§. 2. *T. I. Exper.*) naauwe-lyks 2 duim. *Derham* (*Philos. Transact. Num.* 294. p. 45.) heeft in 't jaar 1698. na de Engel-sche mate de groutste hoogte 30 duim en $\frac{4}{15}$, de

Waarne-
ming van
*Amou-
tons.*

Waarne-
ming van
Derham,

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 41

de kleinste 28 duim en $\frac{1}{4}$ gevonden: bedra- §. 25.
gende dus het gantsche onderscheid 2 duimen
 $\frac{1}{4}$. In myn *Barometer* is de gantsche hoogte,
die de Mercurius mogelyk kan bereiken, in-
dien hy op 't hoogste rees, in 31 deelen,
die wy duimen mogen noemen, verdeelt, en
ieder duim in 8 deeltjes. Doch hy daalt
zelden tot 28 na beneden. Dewyl nu de
gantsche verandering niet boven de 2 dui-
men, vervolgens iets weinigs bedraagt; dus
heeft men zo veel te meer reden, om te on-
derzoeken, of 'er ook noch wat anders iets
by toebrenge. Dit is zo veel te meer nodig,
wyl omtrent deze hoogte van twee duimen,
maar een klein deeltje in een dag veranderd
word. Gemeenlyk is in myn *Barometer* de Dagelyk-
verandering binnen een dag niet boven 1 of sche ver-
2 zulke deeltjes, waar van acht een duim andering,
van myn *Barometer* uitmaken. Zomtyds staat
ook de Mercurius wel een gantsche dag zon-
der de minste beweging; ja de verandering
binnen een dag geschied gemeenlyk heel
langzaam, zo dat men maar allengsjes waar-
neemt, hoe de hoogte iets vermeerderd of
vermindert. In alle de drie Winter-maanden Waarne-
van 't voorleden Jaar 1721. is de Mercurius ming van
zelden boven de 30, en als hy het hoogste, den Schryver.
den 20. January, stond, was hy maar $\frac{1}{4}$ bo-
ven de 30 duim gereezen: en als hy het laag-
ste, den 25. January, even als des avonds
van te voren, na 9. uren, stond, was hy
noch 2 deeltjes boven de 28 duim staande.
Als wy dus blyven by het geen *Amontons*
waargenomen heeft; zo ziet men, dat de
geheele verandering, die omtrent de hoog-
te

42 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 25. te van 't quik in de *Barometer* kan voortkomen, niet veel meer als het veertiende deel van de kleinste hoogte is, waar op hy daalt. Waar uit blykt (§. 89. *T. I. Exper.*), dat de zwaarte der lugt, van de kleinste tot de grootste, en van de grootste tot de kleinste Trap, niet meer dan omtrent het veertiende deel kan toe en af-nemen. Volgens *Derham* komt de gantsche verandering op het veertiende deel en $\frac{1}{4}$ daar van; 't welk iets meer is. Maar dewyl zich *Derham* alleen op een jaar, daarentegen *Amontons* op veele grondvest; zo blyft men billyker by de eerste evenredigheid. Volgens het geen ik in de drie Winter-maanden van 't voorlede jaar heb aangemerkt, is de gantsche verandering niet boven $14\frac{1}{4}$ geweest; 't welk overeenkomt met het geene *Derham* in een gantsch jaar opgemerkt heeft. Wie in veele jaren na malkander alle veranderingen met Neerstigheid opschryft, en ze naderhand met malkander vergelykt; die zal gewaar worden, dat de geheele verandering van de kleinste Trap tot de grootste, in het eene jaar niet even als in het andere bevonden word.

Hoe groot het vaasje te maken is.
Tab. I.
Fig. 10.

§. 26. Het is bekend; dat de pyp van de *Barometer* AB in een vaasje CD staat. Wanneer nu de Mercurius in de pyp BA opryft, dan neemt de zwaarte der lugt toe, en dat niet alleen na Evenredigheid der hoogte, die hy in de pyp AB bereikt, maar ook na die hoogte, waar in hy in 't vaasje neerdaalt. By voorbeeld: de Mercurius staat in de pyp tot in E, in 't vaasje tot in G; dan is de zwaarte der lugt zo groot als een zuil van quik, welker

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 43
 der hoogte GE is (§. 91. T. I. *Exper.*). Nu §. 26.
 ryft de Mercurius van E tot in F. Dewyl
 nu even zo veel, als in EF staat, in het
 vaatje CD mindert; zo moet hy daar in daa-
 len. Stelt nu, dat het tot in I valt, dan is
 de zwaarte der lugt zo groot als een zuil van
 quik, welkers hoogte IF is. Dienvolgens
 neemt de zwaarte der lugt, niet alleen na
 Evenredigheid van het ryzen in de pype EF,
 maar ook na die van 't vallen in 't vaatje
 GI, toe. Even is 't, wanneer de Mercu-
 rius in de pyp AB valt; dan neemt de zwaar-
 te der lugt af, niet alleen na Evenredigheid van
 de hoogte in de pyp, waar in hy neêr daalt,
 maar ook na die in 't vaatje, waar in hy om
 hoog ryft. *By voorbeeld:* de Mercurius staat
 in de pyp tot in F, en in 't vaatje tot in I; zo
 is de zwaarte der lugt, gelyk wy gezien heb-
 ben, zo groot als een zuil van quik, wel-
 kers hoogte IF is. Wanneer hy nu uit F tot
 in E neêr valt, dan komt 'er zo veel in 't
 vaatje, als in EF was, vervolgens moet hy
 daar in hoger op ryzen. Nu stelt, dat hy
 tot in G opryft; dan is de zwaarte der lugt
 zo groot als een zuil van quik, welkers
 hoogte GE is. Dienvolgens neemt dezelve,
 niet alleen af na Evenredigheid van de val in
 de pyp, maar ook te gelyk na die van 't opry-
 zen in 't vaatje. Wanneer het vaatje naauw is;
 dan ryft de Mercurius, uit de pyp neêr daa-
 lende, hooger op, dan wanneer 't wyd is;
 insgelyks valt hy in 't vaatje dieper neêr, in-
 dien hy in de pyp om hoog ryft. Als het
 vaatje CD, ten opzichte van de pyp, zeer
 wyd is, dan kan men niet merken, hoe de
 hoog-

44 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 26. hoogte van 't quik in 't vaatje ryft of valt, terwyl het in de pyp valt of ryft. Derhalven moet men het vaatje zo wyd maken, dat het quik, 't welk in de pyp tot de geheele verandering der zwaarte vereifcht word, geen merkelyke hoogte in 't vaatje beflaa.

Hoe men de wydte van 't vaatje uitrekend.

Als men de wydte der pyp AB, en de hoogte tot de geheele verandering van de zwaarte der lugt EF, op geeft, ook te gelyk aanneemt, hoe veel de hoogte van 't quik in 't vaatje CD zal vermeerderen, wanneer 'er al het quik uit de pyp van F tot E zou neêr vallen, dan kan men na myn Regel (§. 128. *Elem. Aërom.*) uitvinden, hoe wyd het vaatje moet gemaakt worden. Stelt, de middellyn van de pyp in 't licht 1 streepje te zyn, de hoogte EF 24 streepjes, de hoogte van 't quik in 't vaatje, als 't uit EF neêr valt, $\frac{1}{4}$ streepje; dan moet het vaatje omtrent 7 streepjes wyd gemaakt worden. Dus kan men in 't algemeen merken, dat, wanneer het vaatje zeven maal zo wyd als de pyp is, de Mercurius in het vaatje bykans onveranderlyk ftaande blyft, en dus de zwaarte der lugt door zyn hoogte in de *Barometer* niet onrechtmatig aangeweezen word. Indien men nu het vaatje meer dan zeven maal zo wyd maakt; heeft men 'er zo veel te minder een misflag omtrent te vreezen. Gemeenelyk bekommert men 'er zich weinig of niet om; en dewyl de pyp zeer naauw is, gevolglyk het vaatje ligtelyk zeven maal grooter word, zo mist men 'er by geval niet in. Doch mag het wel gebeurt zyn, dat men het vaatje al te wyd heeft gemaakt, wyl men

Gevallige vermyding van een misflag.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 45

men niet geweten heeft de rechte wydte te be- §. 26.
palen. Uit dit voorbeeld kan men te gelyk 27. 28.
zien, hoe dienstig de wiskonst is, om <sup>Alge-
meene</sup>
Werktuigen en Machines in hunne volkomen- <sup>herinne-
ring.</sup>
heid te kunnen vervaardigen, en nochtans
der zaak niet te veel noch te min te doen.

§. 27. Ondertuffchen bemerkt men hier <sup>Welk
Barome-
ter te ver-
werpen
is.</sup>
uit, dat de *Barometers*, te verwerpen zyn, <sup>Tab. L
Fig. 12.</sup>
waar toe men in plaats van 't vaatje, maar
een pyp van dezelfde wydte als d'andere
gebruikt. Namelyk, men buigt de pyp
onderwaarts in BC, zo dat het korte deel
CD met het lange BA evenwydig staat;
dan zo ryft het quik in de kleine, als 't in de
groote daalt, en valt in de eerste als 't in de
andere ryft. Maar in deze *Barometer* (§. 26.)
is de geheelé verandering niet veel boven
1. duim, en in ieder geval maar half zo groot
als in de andere. Doch dewyl het vaatje niet <sup>Hoe dis
gebrek
vergoed
word.</sup>
boven de zeven maal zo wyd hoeft te zyn, <sup>Tab. IL
Fig. 12.</sup>
als de pyp, om de Mercurius in deze zo
hoog te doen ryzen, als 't de zwaarte der
lugt vereifcht; zo kan men dit gebrek ligt
vergoeden, indien men een gebogene pyp
ABC met een bol neemt, die in D open, en
in de middellyn zeven maal zo wyd, of wy-
der als de pyp is. Dewyl de pypen in zich
naauw zyn; dus kan men dit gemakkelyk
schikken.

§. 28. Men heeft aangemerkt, dat de ^{Of de}
warmte en koude ook het glas veranderen. <sup>warmte
en koude</sup>
By voorbeeld: Als men glaze propfen in glaze <sup>de pyp
van 't Ba-
rometer</sup>
vleffchen in de warme zomer-tyd met fmer-
gel vast zet; zo zyn ze in de Winter-tyd
niet genoeg fluitende gebleven: 't welk aan- <sup>op een
nadeeli-
toont</sup>

46 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 28. toont, dat het glas van de prop door de
 29. warmte uitgezet word. Dit wetende, zou
 ge wyze men mogelyk vreezen, dat de warmte de
 veran- pyp van de *Barometer* mogt verwyden, en de
 dert. koude ze naauwer maken, als waardoor de
 hoogte van 't quik zou veranderd worden.
 Maar deze zorg is te vergeefs. Het is even
 eens, of de pyp geduurig dezelfde wyde
 behoudt, dan of dezelve van tyd tot tyd
 veranderd. Staande de Mercurius in een
 wyde pyp niet hoger als in een naauwe, en
 in een naauwe niet laager als in een wyder
 (§. 91. T. I. *Exper.*). Wy bekommeren ons
 hier omtrent verder om niets, als om de
 hoogte, welke de Mercurius in de *Barometer*
 bereikt, om 'er van de zwaarte der geheele
 lugt uit te kunnen oordeelen.

Of de §. 29. Maar een vraag van meerder belang
 warmte is deze: of de warmte en koude het quik
 en koude veranderen? Men heeft al voor lang bemerkt,
 het quik dat dit geschied, en wy zullen het in 't ver-
 verande- volg naauwkeuriger onderzoeken. *Amontons*
 ren. (*Memoir. de l'Acad. R. des Sciences A. 1704. p.*
m. 225.) heeft een weêr-glas met quik ge-
 vuld, diergelyken wy daarna op zyn plaats
 uitvoerig zullen beschryven. Het zelve
 wierde vol van 757 grein quik, zynde de
 pyp zo wyd, dat 18 gr. een plaats van 11
 streepjes besloegen. Hy heeft door veele
 Hoe veel jaren na malkander aangemerkt, hoe de hoog-
 deze ver- te van 't quik in de pyp, die boven toegesmol-
 andering ten was, stond en op 't laatste bevonden, dat
 bedraagt. de hoogte, van de grootste koude tot de groot-
 ste hitte toe, geene 4 streepjes verandert: 't
 welk het zesde deel van de geheele veran-
 de-

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 47

dering omtrent de zwaarte der lugt (§. 25.) § 62.
bedraagt. Nademaal nu het quik in de groot- 30.
ste koude, en in de grootste hitte wegens
dezelfde zwaarte der lugt, ook dezelfde
hoogte zou hebben; dus zal het echter in de
grootste hitte eenige streepjes hooger, of in
de grootste koude eenige streepjes dieper
staan: vervolgens veroorzaakt de verandering
van warmte en koude, dat men de zwaarte der
lugt door het *Barometer* niet naauwkeurig kan
afmeten. Doch als iemand de zaak zo naauw
wilde nemen, dat hy netjes wiste, hoe veel
men van de veranderde hoogte des quiks
aan de zwaarte der lugt moest toeschryven;
zo heb ik het zelve reeds voor lang in de *E-*
lementa Aërometriae, Anno 1709. uitgegeven,
prop. 74. & seqq. grondig aangewezen, 't
welk hier te herhalen te wydloopig zyn
zoude.

§. 30. Dewyl de Mercurius in de pyp niet
zo zwaar is, als de lugt, die 'er in 't vaatje
op drukt, wanneer 'er boven in de pyp wat
lugt is (§. 95. *T. I. Exper.*); zo moet men
in 't opvullen voornamentlyk daar op letten,
dat 'er geene lugt in de pyp blyve. Wat
men hier omtrent moet in acht nemen, heb
ik in 't eerste Deel (§. 90.) bygebracht. Als
de pyp niet al te naauw is, 't welk hier juist
niet vereischt word, brengende de wyde
geen hinder; zo als te voren (§. 28.) gezeid
is; dan kan men met het glaze trechttertje,
dat onder een naauwe opening heeft, zeer
wel uitkomen, of noch beter met het steek-
heveltje (§. 90. *T. I. Exper.*). Men hoeft
niet te vreezen, wyl de Mercurius zeer
zwaar

Wat om-
trent het
opvullen
in acht te
nemen
is.

48 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 30. zwaar is (§. 188. *T. I. Exper.*), en hem de
 31. lugt in de pyp, als hy neer daalt, tegen-
 houdt (§. 9.), dat de lugt door 't quik mede
 na beneden getrokken, en met het zelve
 vermengd word, zo dat ze zich daarna, als
 in het opperste deel der pype, door het om-
 keeren, een ledige ruymte ontstaat (§. 90.
T. I. Exper.), weder mogte ontdoen, en
 door het zelve uitzetten (§. 147. & *seqq. T. I. Exper.*). Want ik heb bevonden, dat
 zich de lugt met geene vloeibare stoffen, die
 door dezelve heen vallen, vermengt (§. 152.
T. I. Exper.).

Hoe de §. 31. Op dat de pyp met het vaatje vast
 Barome- staa, zo word ze aan een gestel vast ge-
 ter vast maakt. Maar dewyl 't onverschillig is, hoe
 gemaakt word, het gestel gemaakt word; zo laat ik aan ie-
 Tab. II. der een de keur, hoe kostbaar hy 't wil laten
 Fig. 13. maken. Het myne is van eiken-hout met
 noteboome ingeleid, en met een wasch-
 doekje geboent. Het vaatje is onder in AB
 verborgen; boven in C heeft de pyp in het
 bord haar vastigheid, en legt door het ge-
 heele gestel in een goot. De verdeeling is op
 twee plaatjes van wit koper DE gemaakt.
 Om de cyffers en streepjes beter te zien,
 zyn ze beide zwart geverwt; beginnende
 van 28. en eindigende met 31. Ieder deel
 word in acht kleindere verdeeld: Wie ze
 kleinder wil hebben, kan 't ligt verkrygen. De
 kleinste hoogte, die de *Mercurius* kan hebben,
 toont aan, waar men met de verdeelingen te
 maken, beginnen moet. Om de gantsche hoog-
 te te weten, begint men van de oppervlakte des
 quiks

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 49

quiks in 't vaatje, die zich nooit merkelyk §. 31.
kan veranderen (§. 26.), aan te tellen. De- 32.
wyl de lugt ook door het hout heen dringt Wanneer
(§. 64. *T. I. Exper.*); hoeft men het vaatje, het vaat-
waar de pyp in staat, maar van hout te ma- je kan
ken, en alsdan kan men 't toedekken: 't toege-
welk zo veel te zekerder is, als men de Ba- dektzyn.
rometer wil van plaats veranderen.

§. 32. Dewyl de gantsche verandering in Hoe men
't ryzen en vallen van 't quik niet boven de 't maakt,
2. Rhynlansche duimen bedraagt (§. 25.); dar de
dus kan de Barometer alle de veranderingen verande-
van de zwaarte der lugt niet aanstonds aan ring in de
wyzen. Doch om dit te kunnen verkrygen; zwaarte
zo moet men het bovenste gedeelte der pyp der lugt
BC, waarin de Mercurius ryft en valt, bui- bemer-
gen. Hoe nader nu ABC aan een rechte kelyker
hoek komt; hoe meer de ruymte, waar in word.
de Mercurius kan ryzen en vallen, verwy- Tab. II.
derd word. Als dezelve in 't eerste geval Fig. 14.
maar van B tot in D konde ryzen en vallen;
zo ryft en valt hy nu van B tot in C. Doch
hoe veel de gantsche ruymte verwyderd
word, in even dezelfde reden word ieder deel
van dezelve vergroot. Want trekt EF met Wiskon-
DC parallel; dan is 't altyd (§. 184. *Geom*) stig Be-
BD: BC = BE: BF. Nu is BD tot BC, gelyk wys.
als de *Sinus* van de hoek C is tot de *Sinus* van
de hoek D, of tot de *Sinus totus* (§. 43. *Tri-*
gon.). Stelt te zyn de hoek ABC 100 gra-
den; dan is DBC 80 (§. 59. *Geom.*), vervol-
gens DCB 10 (§. 102. *Geom.*). Dienvolgens
is BD tot BC, gelyk als 17365 tot 100000,
volgens de *Sinus Tafelen*, dat is, by na
als 1 tot 6 (§. 75. *Aritbm.*). In dit geval is

Proefnem. II. Deel.

D

de

50 III. HOOFDSTUK, VAN DE

- §. 32. de ruymte byna zesmaal zo groot, als in de gemeene Barometer, voor het ryzen en vallen, vervolgens is het vallen en ryzen ook altyd zesmaal grooter, als in de gewoone (§. 24. T. I. *Exper.*). Namelyk, de geheele ruymte voor het ryzen en vallen van de Mercurius is boven de 11, byna 12 Rhynlansche duimen. Ik heb diergelyke Barometer eenige tyd nevens een ander gebruikt, en vind die zeer dienstig te zyn. Want blyvende de Mercurius in de gemeene Barometer zomtyds een geehele dag en langer onveranderlyk staan, zo kan ik in de gebogene 3 tot 6 veranderingen, als men de halve deelen telt, waarnemen. Doordien nu zulk een Barometer even ligt, als een gemeene, te vervaardigen is; dus zou zich een iegelyk, die lust heeft de verandering van 't weêr waar te nemen, met diergelyke voorzien.
- Bevesti-
ging
door de
onder-
vinding.** Het gestel word van twee stukken hout gemaakt, welke onder dezelfde hoek, als de pyp gebogen is, t'zamen gezet worden. Onder in A word het vaatje, waar de pyp CBA in te staan komt, ingesneden. Naar de lengte word een goot uitgeholt, om 'er de pyp in vast te zetten, dat ze zeker staat. Boven aan de arm van 't gestel word langs de pyp BC de verdeeling gemaakt. Dewyl deze deelen in de hoogte niet overeenkomen met die van een gemeene Barometer, zo als ik beweezen hebbe; zo kan men ook niet van de oppervlakte des quiks in 't vaatje aan beginnen te tellen, maar men begint van daar aan, waar de Mercurius het laagste staat. Als men de Evenredigheid zoekt, (zo als te voren
- Hoe het
gestel ge-
maakt
word.**
- Hoe men
'er mede
waar-
neemt.**

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 51

voren is aangewezen), van BC tot BD; dan §. 32. ziet men, hoe veel men in elk geval by de 33. kleinste hoogte van de Mercurius in de gemeene Barometer moet addeeren, om in deze de hoogte voor het tegenwoordig geval te vinden.

§. 33. De beroemde Wiskonstenaar, de *Heer Johannes Bernoulli*, heeft dit noch op een andere maniere gezocht te verkrygen, Hoe men dit noch op een andere maniere kan te werk stellen.

Grond-beginzelen van de Aërometrie eerst in de Latynsche tale in 't byzonder, buiten de overige Mathematische wetenschappen, in 't licht gaf. AB is een glaze Cylinder-vaatje, Tab. II. Fig. 11. dat boven in A besloten en rond is, op dat

het de lugt niet kan breken (§. 108. *T. I. Exper.*), als 'er een lugt-ledige ruymte bo-

ven 't quik in komt. BCD is een glaze pyp, wat naauw, op dat 'er in D het quik niet

uitloope. Men zou ze ook wel, om zekerheids halve, in D wat kunnen ombuigen; doch

moet het quik nooit verder dan tot in D te staan komen. Dit vaatje word met de pyp

geheel vol quik gevuld: 't welk ten gemak-

kelyksten kan geschieden, als het vaatje AB

boven open is, en met een dekzel van geel koper toegesloten word. In dit geval word

de pyp in D toegestopt, en in het begin even zo gevuld, als de gemeene Barometer Hoedezes Barometer gevuld word.

(§. 90. *T. I. Exper.*). Als ze tot in D vol

is, dan giet men het vaatje AB ook geheel

vol, en plakt 'er een sterk dekzel van geel koper met een breede rand vast op. Zo dra

het pek vast houdt, word de pyp onder in D geopend, en 't quik zal tot in F neêr val-

len. Wanneer nu te dier tyd de lugt de

- §. 33. minste zwaarte heeft; dan is in D de bepaling van de minste zwaarte. Maar als de lugt op een ander tyd noch ligter word; dan loopt 'er noch meer quik in D uit, tot dat het zich met 'er tyd van zelfs staakt. Doch moet de pyp CD zo veel langer zyn als de grootte der ruymte, waar in zich het quik in de gemeene Barometer beweegt, voor zo veel het vat AB wyder als die is. *By voorbeeld:* Als het vat vyfmaal wyder is, als de pyp; zo moet CD boven de 10 duimen zyn (§. 25.). De hoogte van 't vaatje moet iets grooter zyn, als de ruymte van de gemeene Barometer, waar in de Mercurius by de verandering der lugt ryft en valt: waar van wy de reden aanstonds zullen aanwyzyn. Dus kan men 't tot 3 duimen toe hoog maken. De lengte der pyp CB word zo groot, als de hoogte is, die de Mercurius by de minste zwaarte der lugt in de gemeene Barometer komt te bereiken, dat is omtrent 26 duimen (§. 25.). Wanneer de lugt zwaarder word, dan moet het quik in 't vaatje AB even zo veel hoger ryzen, als in de gemeene Barometer (§. 34. *T. I. Exper.*). Als 't nu vyfmaal wyder is, als de pyp BCD; dan moet 'er vyfmaal zo veel quik in komen als nodig was, indien de pyp in plaats van 't vaatje evenwydig voortging. Dewyl nu dit quik, 't welk in 't vat ryft, in de pyp CD mindert; zo beweegt het zich in deze pyp door eene ruymte, die vyfmaal grooter is, als in de gemeene Barometer. Niet tegenstaande al dit gezegde waar is, en men diergelyke Barometer ook wel kan vervaardigen; is echter de voorgaande veel beter uit
- ver.

De E.
venredig-
heid van
de dee-
len te
vinden.

Hoe de
verande-
ringen
daar in
geschie-
den.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 55

ter kon mengen. *Des Cartes* heeft het niet §. 34. zelfs beproefd; anders zoude hy het ge- 35. brek gevonden hebben, en tot andere gedachten gekomen zyn. Maar *Hugenius* heeft Hoe *Hu-* diergelyke Barometer laten maken, en be- *genius* de gebreken waargenomen heeft. vonden, dat de lugt, die zich in de pyp CE boven het water gezet hadde, ook door de warmte uitgebreid, en door de koude t'zamen getrokken wierd (§. 133. 134. *T. I. Exper.*): als waardoor het geschied is, dat het quik met het water teffens wegens de koude gereezen, en wegens de warmte gevallen is. Byzonderlyk is ook aan te merken, dat zich het water, en noch meer de wyn-geest, door de warmte uitbreid, en door de koude t'zamen trekt (§. 211. *T. I. Exper.*); waar door veroorzaakt word, dat het water en de wyn-geest ook wegens de warmte ryzen, en wegens de koude vallen.

§. 35. Toen *Hugenius* deze gebreken waar- Wat *Hu-* nam, begon hy 't op een andere maniere te *genius* be- schikken. BC en EF zyn twee Cylinder-vor- *gonnen* heeft. mige glazen, omtrent een duim hoog en e- Tab. II. ven zo wyd, of wel anderhalf maal zo wyd. Fig. 17. De afstand der glazen van malkander word Gedaan- te der glazen. zo groot geschikt, als de middel-hoogte van 't quik in de gemeene Barometer bedraagt. De pyp maakt men omtrent een streepje wyd. Wanneer de lugt de middelste Trap van zwaarte bereikt, volgens de gemeene Barometer, dewelke men tot een onderscheid *de enkelvoudige*, en deze *de dubbelde* of *t'zamen gestelde* pleeg te noemen; dan word hy Hoe de zodanig gevuld, dat de pyp EDC geheel, en Barome- ter ge- de beide vaatjes BC en EF half vol quik zyn, vuld

56 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 35. maar de andere helft van 't vaatje EF vol water is, zo dat het zelve in de pyp FG een voet hoog daar over komt te staan. Onder het water word het zesde deel van *Aqua regis*, of Konings-water gemengt, op dat het in de winter tyd niet bevrozen kan. Hoewel nu het water door de naauwe pyp niet zo sterk, als in de wyde vaten, kan uitwaassmen; echter pleegt men 'er om meerder zekerheids wille, boven een droppel Amandel-olie op te druipen. De pyp BA en de ander helft van 't vaatje CB blyft ledig. De verdeeling word aan de pyp FG, waar in het water ryft en daalt, gemaakt. Want als de lugt zwaar word, dan moet het quik in 't vaatje BC hooger op ryzen, en op zulken wyze valt 'het water in de pyp GF neêr: word de lugt ligter, dan valt het quik uit het vaatje BC, en het water ryft in de pyp FG. Namelyk, wanneer de Mercurius in het vaatje FE tot in K, en in 't andere CB tot in l gaat, dan staat het quik Ll met de zwaarte der geheelen lugt, die in G drukt, en met het water KO in evenwicht (§. 91. 94. *T. I. Exper.*). Derhalven is Ll iets kleinder als de hoogte, die de Mercurius in de enkelvoudige Barometer heeft (§. 26.). Stelt nu, dat de lugt zwaarder word: dewyl het water, 't welk met haar te gelyk in de pyp OF evenwichtig is, met het quikLleenerley zwaarte behoudt; dus moet het quik in het vaatje CB hooger op ryzen. Onderstelt nu, dat het tot in N opryft. Zo veel nu in het vaatje BC op nieuws inraakt; zo veel raakt uit het vaatje FE weg. Op zulken wyze daalt

Hoemen
de ver-
deeling
maakt.
Hoe
zich de
verande-
ringen
vertooe-
nen,

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 57

daalt het quik aldaar tot in M, vervolgens §. 35.
gaat ook zo veel water uit de pyp FO in het
vaatje. Dewyl nu het vaatje FE veel wyder,
als de pyp is, *by voorbeeld*, 15 maal zo wyd;
dus valt ook het water 15 maal zo diep in de
pyp FO neer, *by voorbeeld*, uit O tot in P,
als het quik in het vaatje CB ryft. Nu ryft
het quik half zo hoog, als in de gemeene
Barometer; dienvolgens valt het water in
dit geval $7\frac{1}{2}$ maal zo diep, als het quik in
de enkelvoudige Barometer ryft. Insgelyks
stelt, dat het quik in het vaatje BC tot in
N, in het andere FE tot in M, en het wa-
ter tot in P staat; dan is het quik QN met
het water MP, en de zwaarte der lugt, die
in G op het water drukt, in evenwichtige
stand. Wanneer nu de lugt ligter word, en
echter het water in PM zyn zwaarte niet
verandert; dan moet het quik in 't vaatje BC
vallen. Onderderstelt, dat het uit N tot in
I valt. Zo veel als 't in 't vaatje BC valt, zo
veel ryft het in 't andere EF, *by voorbeeld* uit
M in K. Maar zo veel quik nu in 't vaatje
komt; even zo veel water moet 'er uit in de
pyp FG ryzen. Als nu het vaatje 15 maal
zo wyd als de pyp FG is; zo ryft ook het
water in de pyp FG 15 maal zo hoog als het
quik in het vaatje CB valt, dat is, $PO=15$
IN. Nu is IN de helft van de hoogte, die
de Mercurius in de enkelvoudige Barometer
valt. Dienvolgens ryft het water in de pyp
FG $7\frac{1}{2}$ maal zo hoog, als het quik in de en-
kelvoudige Barometer valt. Deze dubbelde
Barometer is veel moeielyker te maken en
te vullen; als de gebogene (§. 32.), zo als

38 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 35. een iegelyk ligt ziet. Dewyl het water door de warmte uitgebreid, maar door de koude t'zamen getrokken word (§. 211. 223. *T. I. Exper.*); dus word daardoor eenige wanorder veroorzaakt. Alzo het in de pyp FG ook wegens de koude vallen, en wegens de warmte ryzen kan. Wie met de dubbelde Barometer heeft omgegaan, die zal ook ondervonden hebben, hoe ligt het kan gebeuren, dat 'er in 't beweegen, of omdragen eenig lugt in het vaatje CB en de pyp BA raakt. Dewyl nu die lugt door de warmte uitgebreid, maar door de koude t'zamen getrokken word (§. 133. *T. I. Exper.*); zo word ook het quik in 't eerste geval in het vaatje tot vallen, en in 't andere geval tot ryzen gebracht, vervolgens ryft ook het water in de pyp FG wegens de warmte, en valt wegens de koude. Alle deze omftandigheden en toevallen, dien de dubbelde Barometer onderworpen is, overweegende, acht ik de gebogene hooger (§. 32.). Het is ook ligt de gebogene Barometer bykans even zo opmerkend te maken, als de dubbelde, gelyk hy dus verre beschreven is. Namelyk, als men de dubbelde zo schikt, gelyk het *Hugenius* aangegeven heeft; dan zyn de veranderingen omtrent $7\frac{1}{2}$ maal zo groot, als die in de gemeene. Wil men nu de gebogene ook $7\frac{1}{2}$ maal zo opmerkend maken; dan moet BC tot BD zyn, gelyk als $7\frac{1}{2}$ tot 1, dat is, de *Sinus totus* moet $7\frac{1}{2}$ maal zo groot zyn, als de *Cofinus* van de hoek DBC, of de *Sinus* van DCB. Als men dus de hoek ABC 97 graden groot maakt. dan is DCB 7 graden (§. 97. *Geom.*). Nu is de *Sinus*

§. 35.
Gebree-
ken van
deze
dubbelde
Barome-
ter.

Waarom
de gebog-
ene Baro-
meter
hooger
te achten
is.
Hoe men
die zo
bemer-
kelyk als
de dub-
belde
maken
kan.
Tab. II.
Fig. 14.

mus

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 59

mus totus , volgens de *Sinus Tafelen* , meer §. 35. dan 8 maal zo groot , als de *Sinus* van 7 graden. Derhalven moet in dit geval de gebogene Barometer meer dan 8 maal zo opmerkend zyn , als de enkele. Dus kan men met veel minder moeite verkrygen , wat men door de dubbelde op een moeielyke wyze moet zoeken , en heeft niet nodig zich zo veel toevallen'er by te onderwerpen. Derhalven , niet tegenstaande *Philippe de la Hire* (*Memoir. de l' Acad. R. des Sciences. A. 1717.*) de dubbelde Barometer te verbeteren heeft aangewezen ; vind ik echter niet raadzaam van deze verbetering hier te handelen , dewyl wy by de gebogene blyven kunnen. Ook heeft zich *Amontons* (*Memoir. de l' Acad. Roy. des Scienc. A. 1704. p. m. 126. & 369.*) zeer be-
neerstigt om te toonen , hoe men de veranderingen , van de warmte en koude ontstaande , bemerken , en dezelve van de andere , die door de verminderde zwaarte der lugt veroorzaakt worden , onderscheiden kan. Maar vermits wy de dubbelde Barometer niet nodig hebben , zo acht ik ook onnodig te zyn , deze moeielyke wydloopigheden hier te verklaaren. Doch zo men de geringe veranderingen , die in het quik door de warmte en koude zelfs in de gebogene ontstaan , van die geene , welke van de veranderde zwaarte der lugt voortkomen , wilde onderscheiden ; zo kan men daar toe geraken , door het geene ik al voor lang met dit oogmerk , ten dienst van de enkele Barometer , in de boven aangehaalde *Elementa Aërometriæ* (*prop. 83. & seqq.*) verhandeld hebbe: Voorts zal het dien-

Waarom de Schryver de verbetering van de dubbelde Barometer voorby gaat.

60 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 35. dienstiger zyn, dat wy nu voorstellen, wat
36. men dus verre in de lugt door de Barometer
ontdekt heeft, en de oorzaak daar van onderzoeken.

Waarom
de Mer-
curius
zomtyds
in een
onge-
woone
hoogte
staan
blyft.

Hugenius
zyn waar-
neming
daar om-
trent.

Hoe hy
'er op ge-
komen
is.

§ 36. Ik heb wel (§, 92. *T. I. Exper.*) ge-
noegzaam beweezen, dat de Mercurius uit
geen andere reden in de *Torricelliaansche* py-
pe, of de Barometer hangen blyve, dan
vermits hem de lugt, van buiten op de vlak-
te van dezelve in 't vaatje drukkende, tegen-
houdt, en zie ik niet, hoe iemand, die myne
Proefnemingen van 't begin tot daar toe
doorgelezen, en alles met aandacht over-
wogen heeft, eenig twyffel kon overblyven.
Ondertusschen is 't echter des te meer te ver-
wonderen, hoe het mogelyk is, dat de Mercu-
rius in de *Torricellianische* pyp, als ze boven van
de lugt wel lediggemaakt is, omtrent driemaal
zo hoog staan blyft, als hem de zwaarte der
lugt anders in staat is om te houden. *Huge-*
nius heeft eerst waargenomen, dat het quik
zo ongemeen hoog kon staan blyven, en 'er
zyne gedachten van aan het Koninglyke En-
gelsche Genootschap der Wetenschappen
(*Philosoph. Transact. n. 86. p. 5027.*) medege-
deeldt; 't welk ook de beroemde Wiskonste-
naar te Oxford, *Joban Wallis* (*ibid. n. 91.*
p. 5160.) nader overwogen heeft. Namelyk,
toen *Hugenius* begon Proefnemingen met de
Lugt-pomp aan te stellen, zuiverde hy wa-
ter van de lugt (§. 148. *T. I. Exper.*), en
vulde daar mede een pyp, die boven toege-
smolten was (§. 96. *T. I. Exper.*). Als hy nu
wel opgelet hadde, dat de pyp geheel vol,
en niet de minste lugt boven over het
wa-

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 61

water was; brachte hy ze weder onder de §. 36. ontfanger, en pompte 'er de lugt uit: doch in plaats dat het water uit de pyp naar beneden zoude vallen (§. 91. *T. I. Exper.*) bleef het veel eer onbeweeglyk staan. Dit gaf hem aanleiding, om het ook met quik in de open lugt te beproeven en hy bevond, dat het na de Rhyndlandsche maat 75 duimen hoog staan bleef, 't welk omtrent 3 maal zo hoog is, als 26 duimen, zynde de minste hoogte van 't quik na dezelfde mate. In Hoe men Engeland hebben *Brounker*. en *Boyle* Anno 't verder 1662. en 1663. de Proefneming met quik ge- onder- maakt, en veele andere hebben ze naderhand heeft. hervat: en die hebben bevonden, dat het eenige dagen 40. 50. 60. ja tot 72. duimen hoog na de Engelsche mate geheel onbeweeglyk is staan gebleven, tot dat men laatstelyk de pyp geschud heeft, waar door het tot 29 duimen toe naar beneden gevallen is (*Wallisius in Mechanica c. 14. prop. 13. f. 1050. 1051. Vol. I. Oper. Math.*), en *Hooke* (*Posthumous Worcks f. 365. & seqq.*) herinnert, dat daar na het quik zich ordentelyk, even als in een ander Barometer, bewogen hadde. By de Koninglyke Academie der Wetenschappen te Parys is men niet minder begeerig geweest, het zelve meer dan eenmaal te onderzoeken (*du Hamel, in Phil. Vet. & Nov. Tom. 4. Pbyf. gen. Tract. 2. diff. 3. c. ult. p. m. 251. & seqq.*), en men heeft het even zo bevonden. Ook heeft *Mariotte* (*Essai de la Nat. de l'air. p. 171. Oper.*) de Proefneming hervat, en 'er zyne gedachten van openbaar gemaakt. Maar niet tegenstaande zo groote Hoe men en de reden

62 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 36.
hier van
te ver-
geefs ge-
zocht
heeft.

Hugenius
zyn be-
denking
hier o.
ver.

en zinryke mannen zich beneerstigt hebben, de reden van deze zo byzondere en geheel onverwachte geschiedenisse te ontdekken; hebben zy echter eindelyk zelfs moeten beleiden, dat zy hun zelve niet voldaan hadden. Dewyl het quik veel zwaarder is als de lugt, die het tegenhoudt; zo kan deze zekerlyk niet de oorzaak zyn, waarom het niet neêr valt. Ondertusschen, doordien het quik door zyn zwaarte meer drukt, dan de lugt het tegenhoudt, en echter niet naar beneden valt: zo moet het buiten de lugt noch iets anders tegenhouden, dat zyn val verhindert. Derhalven is *Hugenius*, die door zyn bekwaam verstand zo veele diepzinnige zaken heeft uitgevonden, op de gedachten gekomen, dat 'er behalven de grove lugt, noch een andere fyne lugt zyn moest, welke hare drukking met de grove vereenigt, en bekwaam is om het quik zo veel hooger op te houden, dan het in de *Torricelliaansche* pyp boven de gewoone hoogte in de Barometer staat. Maar hy onderstelt, dat deze stoffe, fynder als de gemeene lugt zynde, door het glas, water, quik, en andere lichamen, waar de grove lugt niet doordringt, kan door passeeren. Wanneer nu boven over het quik eene ledige ruymte is, zo dringt deze fyne lugt door het glas heen, en drukt van boven even zo sterk op het quik, als het daar door van onder tegenhouden word, en op zulken wyze blyft de drukking van de grove lugt alleen over. Even dit zelfde heeft *Jacob Bernoulli* bewogen, om aan de fyne Hemels-lugt, die men gewoon is *Æther* te noemen

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 63

men, eene zwaarte toe te schryven (*in Dis- §. 36.*
sert. de gravitate Aetheris). Maar hier om- ^{Zwaarig-}
trent ontstaat een groote zwarigheid, die ^{heid hier}
men niet zo ligt kan oplossen, en waar om- ^{omtrent}
trent *Hugenius*, al schoon hy getracht heeft ^{voorval-}
om ze op te lossen, bekent zich echter zelfs ^{lende.}
niet voldaan te hebben. Namelyk, na-
dien deze fyne stoffe, welke door hare druk-
king het quik hooger zal houden, als het de
lugt alleen te doen in staat is, zelfs door
het glas en het quik kan heen dringen; dus
ziet men niet, waarom deze stoffe niet ook
haar kracht bewyft, wanneer al de pyp vol is,
en daar door het quik, al was 't ook maar
allengsjes naar beneden stoot. Om zich deze ^{Dit word}
zwaarigheid des te beter voor te stellen, zal ^{nadruk-}
ik 't door een gelykvormig geval verklaaren. ^{kelyker}
Het is bekend, dat de lugt door het hout ^{voorge-}
heen dringt (§. 64. *T. I. Exper.*). Als men
nu een houte pyp met quik vult, en boven
noch zo wel bezorgt, dat 'er geen lugt kan in-
raken; zo valt echter het quik niet alleen tot
op de gewoone hoogte naar beneden, maar
de lugt dringt mede door 't hout in de bo-
venste ledige plaats, en stoot het quik ver-
der naar beneden. *Valerianus M.* de be-
roemde Capucyn, heeft het zo wel met quik
als met water beproefd en waar bevonden (*in*
Admirandis de vacuo p. m. 10.). Op dat men
daar niet tegen inbrengt, dat het quik of
water hier in het begin door zyn eige
zwaarte neêr vloeit, en boven een ledige
ruymte onstond, waar de lugt door het hout
indrang, zo dat daar door het quik moest val-
len (§. 95. *T. I. Exper.*), maar dat het heel
an-

64 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 36. anders gelegen was , wanneer het quik tot boven aan de pyp raakte; zo hoeft men maar een pyp te nemen , die korter is als de hoogte van 't quik in de Barometer. De voor-
Brounkers zitter toen ter tyd van het Koninglyke Ge-
meening. nootschap der Wetenschappen *Brounker* is (volgens *Wallisius loc. cit. f. 1052.*) op de gedachten gekomen , dat de lugt dadelyk veel zwaarder zy , als de pylaar van 't quik in de gemene enkele Barometer , en dat zy dus het zelve zeer veel hooger in eene lugt-ledige hoogte kon houden. Maar dewyl in het quik lugt is; zo zoude het geschieden , dat de lugt , die over en weêr in 't zelve verstrooit , en door de Lugt-pomp 'er niet van afgescheiden is (§. 147. *T. I. Exper.*) , voor zo veel tegenhoude , dat de buitenste lugt het niet zo hoog kon drukken , als 't zoude geschieden , wanneer 'er geen lugt in was. Dit konde men toen ter tyd als een reden laten doorgaan , vermits de eigenschappen der lugt noch niet zo bekend waren , als ze hendaags wel zyn. Maar na dat men die naauwkeuriger heeft leeren inzien , kan men gemakkelyk toonen , dat dit geen plaats vinden kan. Veronderstellende dan , dat het quik , van de lugt gezuivert zynde , maar driemaal zo hoog staa , als het andere met lugt vervuld , zo zoude deze lugt de drukking des quiks noch tweevoudig vermeederen. Zo lang als de lugt in het quik verstrooit is , en 'er zich niet van afscheidt , is ze met het zelve als een lichaam aan te merken , en drukt te gelyk met het zelve na de evenredigheid van haar zwaarte. Wie zou nu kon-
nen

Wat daar tegen in te brengen is.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 65

men denken, dat die weinige lugt, welke in §. 36. het quik over en weer verftrooit is, tweemaal zo zwaar zy als het quik, 't welk in §. 37. zyn zwaarte aan 32 voeten hoog water gelijk is (§. 90. T. I. *Exper.*)? Dus moesten wy ftellen, dat zich de lugt van 't quik ontbond, en om hoog rysde, vervolgens het quik wegens de lugt over het zelve neer viel. Doch in dit geval zoude de lugt, uit het quik gaande met haar veërkracht tweemaal zo fterk zyn, als de drukking van de buiten-lugt, die in de gemeene Barometer op 't vaatje met het quik drukt. Maar dit alles komt in 't minfte niet overeen, met het geen wy, aangaande de veërkracht der lugt, boven het quik in de *Torricelliaanfche* pyp gelaten, door Proefnemingen bevonden, en door waare gronden beweezen hebben (§. 94. T. I. *Exper.*). Nu is 'er geen reden te vinden, waarom wy aan de lugt, welke uit het quik raakt, een grooter kracht, dan aan de andere, zouden toefchryven. Hier by komt noch, dat het quik, wanneer 't eens neer gezakt is, naderhand zyn ordentelyke beweging, even als in een ander Barometer, heeft; en 't is echter zeker, dat dit quik noch vry is van de lugt, daar het van gezuivert is geworden (§. 167. T. I. *Exper.*). Wat *Wallifius* en *Mariotte* voorgeven, is noch veel flechter gefield. Waar uit men dan ziet, dat de waare oorzak van deze gefchiedeniffe noch niet uitgevonden is.

§. 37. Doch op dat men te minder twyfelde, dat het quik in de Barometer door de zwaarte der lugt opgehouden word, en dat

Waarom
het quik
in de Ba-
rometer

Proefnem. II. Deel.

E

men

66 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 37.
aan de
weeg-
schaal te
gelyk
met de
pyp
weegt.

Beschry-
ving der
Proefne-
ming.

Tab. II.
Fig. 18.

men zich door de ongewoone hoogte niet late verwarren, dus zal ik noch twee byzondere Proefnemingen, die bekwaam zyn om dit te bevestigen, bybrengen. De eerste Proefneming is al reeds Anno 1662. by het Koninglyke Engelsche Genootschap der Wetenschappen aangesteld geworden, en *Wallisus* heeft (*in Mech. c. 14. prop. 10 & 11. f. 1044 & seqq.*) aangewezen, dat ze met de *Hydrostatische* gronden van. de evenwichtige stand der vloeibare lichamen overeenkome. Ik heb ze meer dan eens op de volgende wyze met een goede uitslag hervat. Aan de ledige pyp boven in G maakte ik met wasch een draad vast, en hing ze daar mede aan de weegschaal ACB, leggende op de schaal EF zo veel gewicht, tot dat de weegschaal in evenwicht stond. Als men de pyp boven niet toefsmelten, maar 'er enkeld een holle dekzel van geel koper wil op plakken; dan hoeft men maar aan het dekzel een oor te maken, om 'er een draad door te halen, en de pyp gemakkelyk op te hangen. Daar na vulde ik de pyp HG op de gewoone wyze met quik en stelde die met de opening H in een vaatje met quik (§. 90. T. I. Exper.). Als ik nu de gevulde pyp, gelyk te voren, aan de weegschaal hing, dan moest ik 'er noch veel gewicht by leggen, om ze in evenwicht te brengen: waar uit men bemerkte, dat het quik in de pyp ook mede weegen moest. Toen ik het quik op een naauwkeurige weegschaal afwoog, bevond ik het even zo zwaar, als het gewicht op de schaal EF, daar by gedaan, bedroeg. Het vaatje stelde ik zodanig onder

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 67

onder de pyp, dat de onderste opening H §. 37.
naauwlyks in 't quik dompelde. Wanneer
de pyp korter als de enkele Barome-
ter, en geheel met quik gevuld was; dan
woog het quik, van de vlakke der zelve in
't vaatje aan gerekent, even als te voren
ook mede. Wie op de zaak let, zal ten
eersten zien, dat het zo weezen moet, en
niet anders zyn kan. Voor zo veel als de
lugt boven op de pyp in G drukt; zo veel
drukt ze ook onder in H tegen de pyp aan.
Het quik in de pyp drukt ook nederwaarts,
en verzwakt een gedeelte van de onderste
drukking, na proportie van zyn zwaarte, of
als 't met de geheele lugt even zwaar is,
verniet het de gantsche onderste drukking.
Dewyl nu alsdan de bovenste lugt zo veel
sterker de pyp nederwaarts drukt, hoe minder
de onderste is drukkende, namelyk zo veel als
de zwaarte des quiks in de pyp bedraagt; zo
is 't even eens, als of boven op de pyp GH
noch een gewicht lag, dat zo zwaar ware als
het quik binnen de pyp. Wat wonder is 't
dan, dat men op de schaal FE, na dat men
de ledige pyp te voren in evenwicht met de-
zelfde gesteld heeft, noch zo veel gewicht
meer gebruikt, als de zwaarte van 't quik in
de pyp weegt, van de vlakke namelyk van
dien in 't vaatje aan gerekent. Maar nu er-
kent men, waar van daan het komt, dat ons
deze Proefneming vreemd schynt. Name-
lyk, men verbeeld zich, dat het quik in de
pyp de waag-balk tegelyk mede trekke, dewyl
men, om de weegschaal AB in evenwichti-
ge stand te brengen, even zo veel gewicht

Verklaa-
ring van
dezelve.

Waarom
de zelve
iemand
vreemd
schynt.

68 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 37. op de schaal FE gebruikt, als het quik in de pyp weegt. Doch nu weet men, dat het quik vloeibaar is, en geen deel het ander, noch het geheele de pyp kan trekken, zo als 't anders in de vaste lichamen, die men aan malkander, en laatstelyk het eene daar van aan een weegschaal hangt, geschied. Deswegen houdt men 't voor onmogelyk, dat het quik de weegschaal te gelyk zou trekken. En het schynt dus; als of de ondervinding en het vernuft met malkander strydig waren. Daar uit ontstaat de verwondering en men weet 'er zich niet in te vinden. Maar men begaat hier een mislag, voor dewelke ik in het Hoofdstuk van de Ondervindingen (§. 4. c. 5. *Log.*) gewaarschouwt hebbe. Het is onwaar, dat wy ondervinden, het quik in de pyp te gelyk met de pyp te weegen. De ondervinding toont niets anders, dan dat, wanneer het quik in de pyp door de drukking der buiten-lugt opgehouden word, de pyp zo veel zwaarder weegt, als de zwaarte van 't quik in dezelve bedraagt. Maar of dit overgewicht, 't welk de pyp alsdan heeft, ontstaat, wyl het quik met de pyp even als een lichaam word en met haar te gelyk weegt, dan of het noch een andere reden hebbe, kan men uit de ondervinding niet gewaar worden. En derhalven stellen wy niet het vernuft en de ondervinding, maar veel meer het eerste en eene uit de ondervinding qualyk beslotene stelling, tegens malkander. Doordien nu de stellingen, die qualyk besloten worden, onrechtmatig zyn kunnen; dus is 't geen wonder, dat hen het vernuft tegenspreekt. Het blyft waar, dat het

Wat men hier omtrent voor een mislag begaat.

Dezelve word dui-

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 69

het quik in de pyp geenzins kan mede we- §. 37.
gen; maar het komt ook zo min met de onder- 38.
vinding, als met het vernuft overeen. Want delyker
ik heb beweezen, dat het meerder gewicht voorge-
in de schaal FE niet vereischt word, om de steld.
zwarte des quiks, maar de drukking der
lugt op de pyp in G tegen te houden, dewel-
ke hier gevallen wyze bemerkelyk word,
dewyl de lugt door hare onderste drukking
tegen de pyp de bovenste drukking niet ten
vullen tegenhoudt, nadien zy een deel daar
van gebruikt, om de val van't quik te verhinde-
ren. Derhalven vinden in deze Proefneming
ook die geene weinig voordeel, welke gaarne
daar uitten nadeel van de zwarte der lugt, ee-
ne aantrekkende kracht trachten te bevestigen.

§. 38. Men heeft ook eene byzondere Proef- Dat de
neming verzonnen, om te bevestigen, dat de Mercurius in de
Mercurius in de Barometer door de drukking Barome-
der lugt gehouden en beweegt word, dewelke ter door
Robault (in *Tract. Physic. part. 1. c. 12. §. 49. de lugt*
p. m. 65.) beschryft, en ik op de volgende wy- gehou-
ze van hem in iets verschillende, aangesteld den
hebbe. Ik liet een pyp van geel koper BCDE word.
maken, die van binnen met warm pik was be- Tab. IIL
goten, op dat het quik het geel koper niet kon- Fig. 19.
de beschadigen. In C is een kleine pyp CB op- Beschry-
waarts, in D een ander DE onderwaarts ge- ving der
bogen. Beide staan rechthoekig op CD. In G Proefne-
is een schroef, die na gewoonte met een in ming.
kaars-schmeer wel geweekt stuk leder bezorgt
word, op dat 'er geen lugt kan door heen
dringen. In B word een glaze pyp vast ge-
lymt, die onder, waar men ze inlymt, o-
pen, maar boven in A toegesmolten is, en

70 . III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 38. in D een ander EF, die aan beide einden open is. Door de opening F vult men het geheele werktuig vol quik (§. 90. T. I. *Exper.*), en stelt het oprecht staande in het vaatje met quik HI, even als een Barometer. Dewyl nu beide pypen t'zamen FE en BA grooter zyn moeten, als het quik in de Barometer staat; dus valt het in de pyp AB naar beneden in K, tot dat de hoogte KL gelyk is aan die geene, die hy in een enkele Barometer ter zelve tyd heeft (§. 28. T. I. *Exper.*). Zo dra men de schroef G opent, valt het quik uit de pyp DF naar beneden, maar in de andere AB ryft het tot in A om hoog. Hoe dit door de drukking der lugt geschied, is gemakkelyk te begrypen. Wanneer de schroef in G geopent word, dan drukt aldaar de lugt met haar geheele zwaarte zo wel tegen het quik in de pyp AB, als op het ander in de pyp EF. In F drukt de lugt ook met haar geheele zwaarte. Op zulken wyze word het quik EF zo sterk naar beneden, als naar om hoog gedrukt. Doch doordien 't nu naar beneden ook door zyn eige zwaarte gedrukt word; zo houdt in dit geval, als de schroef G geopent word, niets meer deze drukking tegen. Derhalven moet het quik uit de pyp EF naar beneden vallen. In tegendeel, zynde boven het quik in de pyp BA een lugt-ledige ruymte KA; drukt het quik KB enkeld door zyn zwaarte tegen de schroeve G. Dewyl nu de lugt in G sterker tegen het zelve aan drukt (§. 25.); zo moet het tot in A om hoog ryzen. Als de Proefneming wel zal gelukken, zo moet de pyp

Tab. II.
Fig. 18.

Verklaaring van
dezelve.

Byzondere omstandigheid.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 71

pyp BA niet al te wyd zyn, op dat de lugt §. 38.
en 't quik malkander niet kunnen uitwyken. 39.
Want anders zal het quik in de pyp BA niet
om hoog ryzen, maar zo wel als in de ande-
re naar beneden vallen

§. 39. Uit het geene, wat wy boven, Hoe de
angande het ryzen en vallen van 't quik in verande-
de Barometer, beweezen hebben (§. 24.), ring van
is blykbaar, dat wanneer het quik valt, de 't weer
lugt ligter is, en minder drukt; maar wan- met de
neer het ryft, dezelve wederom zwaarder verande-
word, en sterker drukt. Derhalven kan men ringen
eigentlyk door de Barometer weten, of de in de Ba-
lugt ligter of zwaarder word, dan of ze in rometer
dezelfde stand blyft. Doch wanneer men ver-
eenige tyd vervolgens het ryzen en vallen knocht
van 't quik in de Barometer opschryft, en is.
'er het weer by aan tekent; dan zal men be-
vinden, dat het zelve ook daar mede ver-
knocht is. Ik heb zelfs veele jaren lang
diergelyken met neerstigheid verricht; maar
het zou te wydlopig vallen, al het geene ik
van dag tot dag aangemerkt hebbe, hier by
te voegen. Het is ook onnodig (§. 2. c. 5.
Log.), dewyl hedendaags bykans een iege-
lyk een Barometer heeft, en door eige op-
merking zich verzekeren kan, van het geene
ik aanstonds omstandiger zal aanhalen. Men Wan-
word gemeenlyk gewaar, dat wanneer het neer by
quik boven de middelste hoogte opryft, het schoon
weer helder word, en dat het quik by schoon weer
en helder weer hoog staat: daarentegen, voor-
wanneer het onder de middelste hoogte neer spelt.
valt, het weer droevig word, en regen Wanneer
valt, staande dus het quik in regenachtig regen-
achtig,
weer.

72 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 39. weêr zeer laag, ja vallende inzonderheid by
wanneer
wind. groote stort-regen zeer diep neêr. Wanneer
 de Mercurius zyn hoogte schielyk en bemerkelyk verandert, dan krygt men wind, en de
 wind is zo veel sterker, hoe dieper hy met
 eens neêrvalt. Wanneer hy geduurende de
 wind noch altyd dieper valt, dan neemt de
 wind toe; daarentegen, wanneer hy geduurende de wind ryft, dan legt zich de wind,
 en dat des te bemerkelyker en schielyker,
 hoe rasser en hoger hy ryft. Gemeenlyk
 geeft men de Regel van de wind onrechtma-
De gemeene
Regel is
onrecht-
matig. tig aan. Men stelt, dat, wanneer de Mer-
 curius zeer laag staat, alsdan een groote
 wind zy, en, wanneer hy op 't laagste komt,
 een storm ontstaat. Maar dit geschied niet
 altyd. Ik heb een groote wind waargeno-
 men, als de Mercurius by na in de middelste
 hoogte, of niet ver daar onder stond; daar-
 entegen weet ik, dat 'er geen byzonder wind
 in de stadt te bemerken was, alſchoon hy op
 't laagste gevallen ſcheen. En ik zal 't ook
 aanſtonds toonen, dat het zo weezen moet.
 Ik heb inzonderheid in Marburg, in 't vori-
 ge en dit jaar, dikwils waargenomen, dat
 'er een groote storm-wind ontstaan is, als de
 Mercurius redelyk hoog geſtaan heeft, en
 gantsch onbeweeglyk geweest is. Derhalven
 kan men de wind niet wel tot een zekere
 hoogte in de Barometer bepalen. Daar zou
 by de overige Regelen ook noch 't een en 't
 ander aan te merken zyn; maar men zal 't
 haast met meerderen uit het volgende kon-
 nen leeren. Derhalven laat ik na, zulks door
 byzondere gevallen te bevestigen.

§. 40.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 73

§. 40. Dewyl de Mercurius by schoon §. 40.
weér hoog ryft , zo moet alsdan de lugt Waarom
zwaar zyn , en by het aanhoudende schoon de Mer-
weér noch geduurig zwaarder worden. Als curius by
de Hemel met wolken overtrokken is , en de schoon
Mercurius in de Barometer begint te ryzen ; weér
dan verdeelen zich de wolken ; en vaaren hoog op
laftelyk gantsch van malkander , dat men ryft.
niet ziet , waar ze blyven. Dewyl nu alsdan Waarom
de lugt begint zwaarder te worden , als ze zich de
van te voren was (§. 39.) ; dus ziet men wolken
daar uit , dat zich de wolken verdeelen , en verdee-
eindelyk geheel uit malkander vaaren , wan-
neer de lugt zwaar word. Wanneer de wol- Hoe de
ken uit malkander vaaren , dan verdeelen lugt door
zich de dampen , en zwemmen , om zo te de dam-
spreken , in de lugt , hebben ook , ten op- pen
zichte van de lugt , voor zich geene byzon- zwaarder
dere beweging , maar worden te gelyk met word.
de lugt bewogen. Een lichaam , dat in een
vloeibare stoffe zwemt , en 'er niet in onder-
zinkt , vereenigt zyn zwaarte met dezelve
(§. 195. *T. I. Exper.*). Derhalven moeten
ook in zulk geval de dampen de zwaarte
vermeerderen. Dienvolgens vermeerdert de
zwaarte der lugt , als zich de wolken ver-
deelen , en de dampen , waar uit ze bestaan ,
verftroijen. Wanneer de zonne-fchyn aan-
houdt , dan droogen de Rivieren , en al wat
vochtig is , uit : deze dampen verftrooijen
zich over en weér in de zwaare lugt , dewyl
men 'er geene van ziet. Derhalven , nadien
een groote menigte van dezelve , volgens het
geene nu eerst beweezen is , hare kracht te
drukken met de lugt vereenigt ; zo word zy
E 5 daar

74 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 40. daar door zwaarder , en vervolgens neemt de zwaarte der lugt by geduürig aanhoudend helder weer toe. Maar dit kan niet de eenigste oorzaak zyn , waarom de lugt te dier tyd zwaarder is dan op een andere tyd. Want eer dat zich de wolken verdeelen , en de dampen daar van verftrooijen kunnen , moet de lugt reeds zwaarder worden ; dien- volgens moet 'er een andere oorzaak zyn , waarom ze zwaarder word. Insgelyks is de lugt al reeds zwaarder als anderzins , wan- neer zich de dampen , uit de aarde opryzen- de , daarin komen te verftrooijen. Ja men kan ook toonen , dat de verftroojing der dampen door de lugt , zo wel van die , waar in de wolken vergaan , als van die , wel- ke uit de aarde opryzen , maar de minfte oorzaak van de verandering der zwaarte zyn kunnen. Want veronderftelt , dat al de Re- gen en sneeuw , die in een maand , als 't het meest regent en sneeuwt , naar beneden valt , t'zamen op een maal in de lugt zy ; zo zal daar door maar een kleine verandering in de Barometer veroorzaakt worden. By voor- beeld : *De la Hire (Memoires de l'Acad. des Scienc. A. 1717. p. m. 2.)* heeft bevonden , dat *A. 1716.* in de maanden *September* en *October* , waar in in 't zeer fterk geregent heeft , maar $\frac{1}{4}$ boven de 27 ftreepjes hoog Regen geval- len , en toen 't in de maand *January* zo fterk gefneeuwt had , als 't ooit gedaan had- de , het water van zo veel ongewoone fchneeuw maar $\frac{1}{4}$ boven de 29 ftreepjes hoog geftaan heeft. Wy zullen nu onderftellen , dat 'er zo veel water , als de gantsche maand ge- re-

[Dat dit de minfte oorzaak van de verande- ring der zwaarte der lugt zy.

Word be- weezen.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 75

regent of gesneeuwt heeft, op eenmaal in de §. 40.
ligt zy; zo zou 't even eens zyn, als of
men het vaatje met het quik 28 streepjes diep
onder het water dompelde. Derhalven moest
het quik in de pyp 2 streepjes, dat is, het
zeste deel van een duim hoog ryzen, 't welk
niet meer als het twaalfde deel van de ge-
heele verandering, in de Barometer voorval-
lende, zyn zoude. Ik heb ook waargeno- Word
men, dat, wanneer de Mercurius niet door de
merkelyker ryft, daar door juist geene ver- onder-
andering in de wolken of dampen, die vinding
de lugt vervullen, voortkomt. *By voorbeeld:* beve-
In 't voorleden jaar was 't den 16. *January* stigt.
Regenachtig-weêr, en de Mercurius stond in
myn Barometer $\frac{3}{4}$ boven de 29 Engelsche dui-
men. Den 17. *Jan.* na de middag rees hy tot 30
duimen hoog, dat is $\frac{1}{4}$ duim: doch de Hemel
bleef betrokken. Den 18. *Jan.* rees hy noch
 $\frac{1}{4}$ boven 30: en de Hemel was noch betrok-
ken. Den 19. *Jan.* rees hy noch $\frac{1}{8}$, zo dat
hy $\frac{1}{2}$ boven de 30 duimen stond; maar het
weêr veranderde niet het minste. Veel meer,
als hy 's avonds maar $\frac{1}{8}$ viel, en de dag
daar na tot $\frac{1}{4}$ over de 30 duimen stond, had-
den wy 's voormiddaags, eer dat de Mercu-
rius verder rees, regen-weêr. Dienvolgens
rees de Mercurius $\frac{1}{4}$ of $\frac{1}{2}$ duim, 't welk om-
trent het vierde deel van de gantsche veran-
dering is, en kwam daar door by na op 't
hoogste (§. 25.); doch des niet tegenstaande
ontstond geen de minste verandering van 't
weêr, maar het bleef geduurig betrokken
lugt. Ja wanneer men de gantsche menigte Word
van water, dat een jaar lang regent of noch oo-
sneeuwt, gen-

76 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 40.
schynly-
ker be-
weezen.

sneeuwt, t'zamen neemt, en die op eenmaal in de lugt stelt; dan kan die naauwelyks de halve verandering veroorzaaken welke in de Barometer van 't laagste tot het hoogste voorgaat. *By voorbeeld: De I. Hire heeft A. 1716. de gantsche menigte des waters 14 duimen en 4 streepjes, of niet veel meer als 14 duimen hoog bevonden. Wanneer nu al dit water op eenmaal in de lugt zou komen, terwyl 't quik op 't laagste staat, dan zou het even eens zyn, als of men het vaatje met quik 14 duimen diep onder water dompelde. Maar als zulks zou geschieden, dan zoude het quik niet hooger als een duim ryzen (§. 37. T. I. Exper.). Derhalven, wanneer al het water, wat het geheele jaar door van regen en sneeuw van de Hemel afkomt, op eenmaal in de lugt zou gekomen zyn, als de Mercurius in dat jaar op 't laagste stond; dan zoude hy niet hooger als een duim hebben kunnen ryzen, en daar door naauwelyks de middelste hoogte bereiken (§. 25.). Wie wou doch nu uit al dit niet overvloedig begrypen, dat de dampen in de lugt het allerminste tot de verandering van haar zwaarte toebrengen. Ik zegge, zy brengen het allerminste daar by toe: want zulks heb ik beweezen. Maar ik kan ook niet zeggen, dat zy 'er geheel en al niets by toebrengen: want ik het tegendeel getoont hebbe. Doch dewyl nu deze alleen niet genoeg zyn, ja in de meeste gevallen gantsch niets opmerkelyks daar by kunnen toebrengen; zo moeten 'er noodzakelyk noch andere oorzaken zyn, waar van deze veranderingen*

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 77

ringen ontstaan (§. 30. *Met.*). Dus moeten §. 40. wy de zake wat naaukeuriger overweegen, of wy dezelve ontdekken kunnen of niet. De- Wat voor andere oorzaken de zwaarte der lugt vermeerderen. wyl onwedersprekelyk zeker is, volgens het geene wy tot dus verre uitgeleid hebben, dat de dampen het minste tot de verandering der zwaarte der lugt toebrengen; zo moet de oorzaak, waarom ze de eene maal meer dan de andere drukt, in de lugt zelve gezocht worden. Want de uitwaaslemingen des waters zyn onbetwiftelyk de meeste vreemde stoffe, die uit de aarde opryft, en dewyl wy niet waarnemen, dat andere stoffen voor zich naar beneden vallen; dus kan men wel niet twyffelen, dat de waterachtige dampen de andere aan zich nemen, en deze in dit geval voor geene byzondere van hen onderscheidene stoffe aan te merken zyn. Wanneer nu de lugt op zich zelve, zonder toedoen eener vreemden stoffe, het eenemaal meer als het andere zal drukken, dan moet meer lugt boven het quik in het vaatje te staan komen, als 'er van te voren boven stond, of een gedeelte van lugt, dat van te voren geheel en al niet, of maar ten deele met de overige lugt drukte, moet nu met die te gelyk drukken. Wanneer meer lugt het quik zou drukken, terwyl de Mercurius ryft, om dat 'er meer boven op te staan komt; dan moet de lugt dichter of hoger worden. Maar als de lugt, die van te voren niet mede gedrukt heeft, nu zal beginnen mede te drukken; dan moet ze van te voren sterk zyn bewogen geworden, maar nu die beweging ophouden. De Wat de warmte en koude lugt word dichter, of door de koude op on-

§. 40. ze plaats, of door de warmte op een andere naburige. Namelyk, wanneer zich de lugt by ons door koude t'zamen trekt (§. 133. *T. I. Exper.*); dan dringt andere uit de nabuurige plaatzen in de onze, en vermeerderd dus by ons de lugt. Insgelyks, wanneer de lugt in een ander nabuurige plaats warm word; dan word ze daar door dunner, en dringt weder in de onze in, als haar niets tegenhoudt (§. 133. *T. I. Exper.*), waar door wederom de lugt by ons vermeerderd word. Deze warmte en koude moet voornamentlyk in het opperste deel der lugt voortkomen, en kan dus niet altyd door onze weêr-glazen, waarvan ik naderhand zal spreken, geoordeeld worden: zynde het wel mogelyk, dat de staat der opperste lugt anders gesteld is als die der onderste. Wy kunnen dit uit het voorbeeld van de Hagel, in de heete zomerdagen vallende, afmeetten. De Hagel is een bevrozen water, en word in de opperste lugt voortgebracht. Derhalven moet de opperste lugt in het begin warm, en daar na koud geworden zyn, schoon wy diergelyke verandering in de onderste niet bemerken.

Vermoe- Of 'er noch andere oorzaken, waarom de ding van lugt op een plaats d'eenemaal dunner of dichter verbor- ter word, als ze voorheen was, kunnen zyn, gene oorza- is tot noch toe niet bekend. Doch het is ken, wel mogelyk, dat 'er meerdere zyn kunnen. *By voorbeeld*: Als 'er oorzaken zyn, waar door de veêrkracht der lugt verminderd word, gelyk men vooronderstelt, dat de vochtigheid diergelyke uitwerkt; dan moet uit andere plaatzen, waar deze kracht niet verzwakt

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 79

zwakt word, meer lugt in de onze dringen; §. 40.
endaar door vermeerdert wederom de menig- 41.
te van onze lugt. Wanneer een gedeelte der Wat de
lugt, ten opzicht van de andere, sterker wind om-
door de wind gedreven word; dan moet de trent de
kracht, waar door ze bewogen word, groo- verande-
ter zyn als hare zwaarte, waar door ze de ring der
beweging wederstaat. En derhalven kan zy in zwaarte
deze beweeging niet op de onderste lugt bly- der lugt
ven leggen, en met haar te gelyk drukken. uitwerkt.
Wat nu voor een oorzaak van alle deze in Hoe de
een voorkomend geval plaats vind, en hoe oorzaak
men erkent, welke het zy, die van alle in byzon-
plaats vind, moet door neerstige waarne- dere ge-
ming en vergelyking van de veranderingen vallen te
der hoogte des quiks in de Barometer opge- bepalen;
maakt worden. Men konde wel uit de dus is.
verklaarde gronden noch zeer veel, 't welk
in 't waarnemen konde dienstig zyn; aflei-
den, en men zoude ook verscheidentlyks uit
de reeds gedaane waarnemingen, ook zelfs
uit die geene, welke door my aangetekent
zyn, konnen opmaken; maar het zou hier
te wydloopig vallen.

§. 41. Wanneer 't regent, dan vallen de Waarom
dampen, die in de lugt zyn. Terwyl een de Mer-
lichaam valt, weegt het niet meer ten vollen curius by
met de vloeibare stoffe, waar in het valt, Regen-
maar enkeld voor zo veel als zyne bewe- achtig
ging tegengehouden word (§. 194. *T. I. Ex- weér laag*
per.). Derhalven konnen ook de droppels staat.
van 't water, die alsdan door de lugt heen Hoe het
vallen, niet meer ten vollen met haar druk- vallen
ken, maar enkeld voor zo veel als hen de der dam-
lugt wederstaat, dat is, omtrent het acht pen de
hoo- lugt
ligter
maakt.

§. 41. honderste deel van haar zwaarte (§. 86. 179. *T. I. Exper.*): 't welk in dit geval bykans als niets is aan te zien, zo als men 't ligt uit de voorheen (§. 40.) by gebrachte gronden, als 't nodig was, konde bewyzen. Dienvolgens moet de lugt, geduurende de Regen, zo veel ligter worden, als ze van te voren door de dampen, eer dat ze begonnen te vallen,

Hoe de zwaarder was gemaakt. Dit heeft *de Heer van Leibnitz* bewogen, het zelve in het begin, zo niet voor de eenigste, doch echter voor de voornaamste oorzake, waarom de *Mercurius* by regenachtig weêr laager, dan by helder komt te staan, aan te geven; waar omtrent hem niet alleen *Ramazzinus*, maar te gelyk andere toegestemt hebben (§. 194. *T. I. Exper.*). Maar dewyl 't zeker is, dat de dampen der lugt hare zwaarte zeer weinig vermeerderen, en zomtyds bykans niet met al by het ryzen des quiks in de Barometer toebrengen, dat men 't voornamentlyk in de enkele, konde bemerken (§. 40.); dus kan men ook haar val by het regenachtig weêr niet anders dan voor de minste oorzake van de veranderde zwaarte aanmerken, en dus moeten 'er behalven deze noch geheel andere oorzaken zyn, welke de lugt ligter, als ze van te voren was, maken. Wan-

Wat 'er neer't nu wederom, gelyk als voorheen by de vermeerdering der zwaarte (§. 40.), op de lugt zelve aankomt, en niet op de dampen, die daar in onthouden zyn, waarom ze ligter, als ze van te voren was, word; dan moet 'er een gedeelte, van 't geene dat van te voren mede op het quik in 't vaatje ge-

ge-

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 81

gedrukt heeft , wegraken , of moet uit ze- §. 41.
kere reden niet meer met de overige lugt
daar op drukken , of ten minsten niet meer
ten vollen , offchoon het noch in iets mede
drukt. Wanneer zich de lugt op een na- ^{Wat 'er}
buurige plaats door de koude t'zamen trekt ^{de koude}
(§. 133. *T. I. Exper.*) ; dan kan zich een ge- ^{by toe-}
deelte van onze lugt daar heen beweegen , ^{brenge.}
en alsdan zet de overige zich verder uit ,
wordende van ligter aart , vervolgens word de
gantsche lugt ligter , als ze van te voren was
(§. 480. *T. I. Exper.*). Wanneer de lugt by ^{Wat 'er}
ons door de warmte uitgebreid word (§. 133. ^{de warm-}
T. I. Exper.) , en op een nabuurige plaats ^{te by toe-}
weinig tegenstand vind , ^{by voorbeeld} , als ^{brenge.}
zich aldaar de lugt door de koude t'zamen
trekt (§. *cit.*) ; dan word daar door de lugt by
ons minder en vervolgens ligter. Gelyk ik ^{Of 'er}
te voren (§. 40.) heb aangemerkt , dat 'er ^{noch}
mogelyk behalven de bekende veranderingen ^{meerder}
der lugt , waar door ze dichter word , noch ^{oorza}
andere zyn kunnen , die diergelyken uitwer- ^{ken zyn.}
ken , en ons tot noch toe onbekend zyn ; zo
is 't ook wel mogelyk , dat de lugt noch uit
meerdere oorzaken , dan ons tot noch toe
bekend zyn , verdund word. Ik zal maar
noch eene diergelyke waarschyglyke oor-
zaak bybrengen. Zomtyds is de Hemel
doorgaans met dikke wolken overtrokken ,
zo dat wy geheel donkere dagen hebben.
Doordien nu ter zelve tyd weinige straalen
des lichts op de Aarde komen , doch wy ge-
waar worden , dat dichte wolken , tegen o-
ver de zonne staande , zeer helder uitzien ,
en vervolgens veele straalen , die van de zon-
ne

§. 41. ne op haar vallen , weêrom stuiten ; dus neemt men niet zonder grond aan, dat alsdan de dikke wolken de zonne-straalen overvloedig in de opperste lugt te rug stuiten. Doordien nu dezelve hier door verdubbeld worden, zo maken ze warm: ja het is ook mogelyk, dat de straaLEN, in de dikke wolken zich verliezende, aldaar een warmte veroorzaken. In beide gevallen word de lugt boven de wolken dunner, en vloeit zydwarts af tot plaatzen, waar ze minder tegenstand vind (§. 133. T. I. *Exper.*). Wie nu wil weten, welke van deze oorzaak plaats vind, of ook noch meerdere, welke tot noch toe onbekend zyn, tracht te ontdekken; die moet de veranderingen in de Barometer zodanig waar nemen, dat hy teffens op alle de overige veranderingen van 't weêr mede acht geeft, en die daar mede vergelykt. Voornamentlyk zal 't nodig zyn, dat men na verloop van een maand, de by een gebrachte waarnemingen in rype overweging trekt, van al 't geene, wat men veranderlyks aan getekent heeft, zich bevlytigt de rechte grond na te vorschen, en al wat men in 't byzonder heeft uitgemaakt, welbedachtelyk tegens malkander houdt. Het is een groote misflag, dat men, omtrent de bepaling der Natuur, aan een eenig Ding toeschryft, wat meerder dan eene oorzaak kan hebben: als waar door het, even als in deze stoffe, pleegt te geschieden, dat men dikwils dat geene voor een oorzaak aangeeft, wat 'er het allerminste by toevoegt.

Hoe men in byzondere gevallen de oorzaak ontdekt.

Misflag der Natuurkundigers.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 83

§. 42. Uit de te voren (§. 40.) bygebrach- §. 42.
te waarnemingen in 't voorledene jaar ziet ^{Dat de}
men teffens, dat het niet altyd schoon weer ^{Mercurius niet}
betekene, wanneer de Mercurius in de Ba- ^{altijd by}
rometer hoog staat. Daar was veele dagen ^{schoon}
achter een droevig weer, het regende ook ^{weer}
zomtyds, hoewel de Mercurius over de 30 ^{hoog op}
Engelsche duimen hoog, en nooit onder de ^{ryft.}
dertig stond: dewelke nochtans de grootste
hoogtens zyn, die hy bereiken kan. Ja toen
het den 10. Jan. tegen de middag regende,
stond de Mercurius van de vorige dag tot
dezen avond toe niet alleen in de enkel-
de, maar ook in de gebogene Barometer,
onbeweeglyk. Misschien zal zich menig een
verwonderen, hoe het mogelyk geweest is,
dat het heeft kunnen regenen, terwijl men
niet de minste verandering in de zwaarte der
lugt waarnam. Maar men moet aanmerken, ^{Waarom}
dat de lugt, als 't regenen zal, even niet ^{hy by re-}
ligter moet worden, maar alleen dunner. ^{genach-}
^{tig weer}
Want de dampen vallen, als ze van zwaar- ^{hoog}
der aart dan de lugt worden (§. 193. T. I. ^{staan}
Exper.). Doch de lugt word van ligter aart, ^{kan,}
als zy dunner word (§. 4. T. I. *Exper.*), by
gevolg worden alsdan de dampen van zwaar-
der aart, als welke in den beginne met de
dichter lugt eenerlei aart van zwaarte had-
den (§. 195. T. I. *Exper.*). Derhalven, de-
wyl de lugt kan dunner worden, zonder dat
de gantsche lugt ligter word; zo kan het ook
regenen, offchoon de zwaarte der gantsche
lugt eenen dezelfde blyft. Wil men begry- ^{Hoe de}
pen, hoe het mogelyk is, dat de lugt dunner ^{lugt zom-}
word, en echter de gantsche lugt van de aar- ^{der ver-}
^{andering}
de

84 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 42. de tot boven aan 't einde toe t'zamen hare
 43. zwaarte, ten opzicht van hare drukkinge te-
 van haar gen het quik in de Barometer, niet veran-
 gantsche dert; dan hoeft men zich maar voor te stel-
 zwaarte len, dat de onderste lugt iets warmer word,
 kan dun- als ze van te vooren was, en daar door, zich
 ner wor- uitbreidende, de opperste eenigzins t'zamen-
 den. drukt (§. 133. *T. I. Exper.*). Want hier

Noodza-
 kelyk-
 heid van
 de *Mano-*
meter.

blyft noch evenveel lugt als te vooren, wel-
 ke op het quik in het vaatje van de Barome-
 ter drukt, en echter word de lugt, waar in
 de dampen zyn, dunner en van ligter aart.
 Van andere wyzen, hoe de Natuur diergely-
 ke kan uitwerken, zal ik nu geen gewag ma-
 ken, noch ook onderzoeken, wat toen ter
 tyd eigentlyk voor een oorzaak geweest zy.
 Doch ziet men hier uit, hoe nodig het zy,
 dat men ook door byzondere werktuigen de
 veranderingen in de dichtheid der lugt waar-
 neemt, waar van wy in 't vervolg (§. 45. &
seqq.) in 't byzonder zullen spreken.

Dat de
 lugt door
 de wind
 ligter ge-
 maakt
 word.

§. 43. Dat de lugt ligter word, wanneer
 een gedeelte van dezelve door de wind sterk
 bewogen word, heeft de bekwame kon-
 stenaar te *Londen*, *Hauksbée*, door een
 byzondere Proefneming bevestigd. Hoewel
 ik dezelve nu zelfs noch niet heb kunnen
 hervatten, om dat ik met alle de daar toe
 nodige werktuigen niet voorzien ben, acht
 ik echter niet ondienstig te zyn, dezelve
 hier uitvoerig te beschryven, wanneer mis-
 schien andere mogten lust hebben, om ze te
 beproeven. Hy nam een grote kogel AB,
 die hy met een kraan in B kon toefluiten.

Tab. III.
 Fig. 20.

Die

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 85

Die geene, welke ik gebruikt hebbe, om de §. 43. zwaarte der lugt af te weegen (§. 86. T. I. Beschry-
Exper.), zou tot dit voornemen zeer dienstig ving der
zyn. In deze kogel heeft hy door middel Proefne-
van een spuit, die men boven aan de moe- ming,
der van de kraan kon schroeven, de lugt t'za- waardoor
men gedrukt. Men kan 't ook door de Lugt- het be-
pompe doen (§. 122. T. I. *Exper.*), en ik vestigt
heb, om de lugt gemakkelyk t'zamen te word.
drukken, noch een kleine byzondere Lugt-
pomp laten maken, die ik in 't vervolg op
zyn plaats uitvoerig zal beschryven. Het is
bekend, dat de veërkracht der lugt door het
t'zamendrukken vermeerderd word (§. 123. Hoe de
T. I. *Exper.*). Derhalven, zynde de buiten- wind ver-
ste lugt zwakker en konnende de beslotene wekt
niet tegen houden; begint die in de kogel word.
zich uit te zetten, als men de kraan opent,
en beweegt zich door de andere heen: waar
door een storm in de lugt, daar ze door heen
vaart, verwekt word. Deze kogel heeft
Hauksbée aan een pyp van geel koper DE
geschroven, dewelke in een vierkantig uit-
geholt stuk hout FG zodanig ingclymt was,
dat tusschen haar en het hout geen lugt kon-
de doordringen. Recht tegen deze over
lynde hy in even dit hout noch een andere
pyp van geel koper HI, die in I open was.
In dit vierkante hout, of houte kasje FG Hoe de
wierd een enkele Barometer KL zoda- Barome-
nig geplaaft, dat de glaze pyp met het ter daar
quik boven uit steekt, en het vaatje binne in ge-
waarts zo diep open staat, dat de wind uit schikt
de kogel daar over kan heen speelen. Waar word.
de pyp van de Barometer uitsteekt, moet

§. 43. ook alles wel bezorgt worden, om dat aldaar geen lugt uit het kasje kan weg raken. Dat de pypen DE en HI, die in het houte kasje FG ingelymt zyn, horizontaal of waterpas moeten staan; kan men, zonder myn erin- neren, zelfs uit de plaat afmeeten. Einde- lyk heeft *Hauksbée* in even dit houte kasje FG noch een langer pyp als de vorige, van omtrent 3 voeten ingelymt, die met het an- der einde in een ander houte kasje MN in- gezet was, waar in hy even als in 't eer- ste een enkelde Barometer OP plaatste. Om de kopere pypen des te gevoeglyker in het houte kasje vast te zetten, heeft hy ieder einde der pyp in een houte pyp, die aan het kasje vast was, gelymt. Op dat ook de bei- de Barometers vast stonden, en de lange pyp by geval niet mogt gebroken of gebogen worden; heeft hy 'er een byzonder gestel toe gemaakt, wiens gesteltheid uit de plaat zo duidelyk te zien is, dat ik 't overvloedig acht met woorden noch nader te beschry- ven, te meer nadien het zelve niet de minste invloed in de Proefneming heeft, waar op men moest zien, om dezelve recht te ver- staan. Als nu alles gereed en in een goede staat was, en hy de schroef in de kogel om- draaide, dat 'er de lugt konde uitraken; zag men de wind in I daar uit vaaren, en het quik viel in beide Barometers bykans even veel, zo dat men 'er geen merkelyk onder- scheid tusschen kon bespeuren. Het is be- kend, dat, terwyl de t'zamen gedrukte lugt zich verder uitbreid, haare veêrkracht ge- mindert (§. 125. T. I. *Exper.*), en dus de storm

Witflag
van de
Proefne-
ming.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 87

storm zwakker word. Als nu dit ook hier § 43. geschiede; zo konde men in beide Barometers recht eigentlyk zien, dat de Mercurius allengskens weder om hoog rees, tot dat hy ten laatsten, als de wind heel voorby gegaan was, wederom zo hoog als in het begin van de Proefneming te staan kwam. Hier uit blykt genoegzaam, wat wy voorheen beweezen hebben, dat de lugt, sterk bewogen wordende, niet zo krachtig als voorheen drukt. Dienvolgens kan men hier uit begrypen, waarom de Mercurius, gedurende de storm, ook geduurig verder komt te vallen. *Hauksbée (in Physico Mecban. Exper. p. m. 115. & seqq.)* heeft noch andere stellingen uit deze Proefneming willen afleiden, waar mede wy tegenwoordig niet te doen hebben. Maar hoewel het door de tegenwoordige Proefneming klaarblykelyk zeker is, dat de lugt gedurende een storm, of ook maar andere winden, ligter moet zyn, als 't ter zelven tyd wind-stil waare; zo ziet men echter daar uit noch niet, waarom de Mercurius dikwils valt, eer dat een wind opkomt. In der daad is 't hier even als by den Regen gesteld; 't welk ik ter zyner plaatze zal uitleggen. Wanneer de lugt ligt word; dan vallen de dampen, waar door een regen ontstaat, ten minsten in eenige en mogelyk in de meeste gevallen. Aldus ontstaat ook, wanneer de lugt ligt word, een wind, in eenige gevallen, namelyk wanneer ze schielyk op eenmaal bemerkelyk ligter word. Zomtyds word men ook gewaar, dat het wind-rig weer word, alschoon de Mercurius ge-

Oorzaak der veranderingen in de Barometer by de wind.

Daar ontstaat ook wind zonder

83 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§ 43.
verande-
ring der
Barome-
ter.

heel en al niet valt, en redelyk hoog staat. Ik kan 'er een voorbeeld, uit de waarnemin-
gen der winter-maanden van 't voorledene
jaar, van bybrengen. Den 9. Jan. 's avonds
om 10. uren stak een wind op, die men
zelfs in de kamer, by zyne bezigheden stil
zittende, konde hooren. De dag daar na,
den 10. Jan. 's ogdens tegen 8 uren hadde
zy zich noch niet gelegd. Ondertusschen
was in de enkele Barometer gantsch niets
veranderlyks te bespeuren, staande die bei-
de gantsche dagen, en noch de twee volgen-
de de Mercurius boven de 30. Engelsche
duimen hoog, na by de hoogste trap, die
hy bereiken kan. Wie zou volgens de ge-
meene Regelen by zulk eene groote hoogte
van 't quik een bemerkelyke wind vermoed
hebben? In de gebogene Barometer (§. 32.)
was hy 2 graden gevallen, als de wind ont-
stak; maar den dag daar na, als hy noch
voort waayde, was het quik reeds $1\frac{1}{2}$ graad
weder gereezen, en by na weder zo hoog,
als het voor de wind stond. Men ziet hier
uit niet onduidelyk, dat de wind niet is
ontstaan, dewyl de lugt by ons ligter ge-
worden, en uit de plaats, waar de wind van
daan kwam (waayende het toen ter tyd bo-
ven uit het westen, en onder uit het zuid-
westen) in de onze ingedrongen is; maar
veel meer, dewyl de lugt op een ander
plaats, waar de wind na toe blies, ligter ge-
worden, en de onze daar ingedrongen was.
Dit komt met myne Beschouwing van de
wind, die ik eerst in de Latynsche *Elementa*
Aërometriæ An. 1709. (prop. 105. p. 303. &
seqq.

Waarom
dit ge-
schied.

BAROMETER, OF WEER-ZEGGER. 89

Jan.) bekend gemaakt hebbe, overeen, en §. 43. wat ik vervolgens in dezelve voorzag, heb ik 44. naderhand bevonden in de ondervinding grond te zyn.

§. 44. Doch gelyk het niet altyd plagt te geschieden, dat, als de Mercurius zeer laag staat, het een sterke storm waayt, ja zelfs dikwils een wind ontstaat, als hy hoog staat, en zyn hoogte niet verandert; zo geschied het ook niet altyd, dat het schoon weêr word, als de Mercurius hoog stygt, en in tegendeel regenachtig weêr opkomt, als hy laag valt. De voorheen aangehaalde waarnemingen in de winter-maanden van 't voorleden jaar geven hier van aanmerkelyke voorbeelden. De eerste zes dagen in *January*, was het bykans gedurig droevig weêr, en zomtyds een sterke nevel, of schoon de Mercurius $\frac{1}{4}$ over de 29 duimen stond, en tot de zevende toe boven de 30 oprees. Ja zelfs den zesden *January*, als 'er zo wel 's ochtens, als ook 's avonds een sterke nevel was, stond de Mercurius 's ochtens $\frac{1}{4}$ over de 29 duimen, en 's avonds 30 duimen hoog. Als het den 10. *Jan.* tegen de middag ook regende, stond de Mercurius in de enkele gemeene Barometer 30 duimen hoog, en de gebogene toonde zelfs, dat hy noch iets hooger gereezen was, als hy voorheen geweest is, toen hy in de gemeene Barometer ook 30 duimen hoog was. Zo lang de Mercurius boven de 29 duimen hoog bleef, hadden wy geduurig droevig weêr. Maar als hy den 26. *Jan.* naauwlyks $\frac{1}{4}$ over de 28. duimen hoog stond, en dus al $\frac{1}{4}$ onder de middelste hoogte van 29

Byzon-
dere om-
standig-
heden
omtrent
de veran-
deringen
in de Ba-
rometer.

Droevig
weêr by
zwaare
lugt.

F 5 ge-

90 III. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 44. gevallen was ; hielderde de Hemel op , en wy hadden 's daags aangename zonneschyn , pronkende 's nachts de Hemel met zyne starren. Kort daar na den 27. *Jan.* als de Mercurius over $\frac{1}{2}$ duim gereezen was , en 's avonds over de 29 oprees, wierd het wederom droevig weêr. Ja den 30. *Jan.* als de Mercurius $\frac{1}{4}$ over de 29 duimen stond, en dien dag merkelyk oprees, zo dat hy 's avonds om 9. uren reeds $\frac{3}{4}$ duim gereezen was , sneeuwde en regende het 's ochtens onder malkander , vallende de sneeuw-vlokken met een ongewoone grootte. Na de middag tusschen 12. en 1. uur regende het op 't nieuw. Den 2. *Febr.* was het regenachtig weêr , als de Mercurius meer dan $\frac{1}{2}$ boven de 30 duimen stond. Dienvolgens ziet men, dat de Regelen, boven (§. 39.) bygebracht , eene uitneming lyden , en dat de verknochting van de weêrs verandering met de veranderingen in de Barometer noch niet in rechtmatige palen gezet zyn. Derhalven is 't nodig, dat men niet alleen voortgaat met het waarnemen, maar ook van dag tot dag onderzoekt , wat de gesteltheid van 't weêr voor een grond heeft. Want, dewyl in de Natuur geduurig d'eene staat in den anderen gegrond is (§. 548. *Met.*); dan zal men op zulken wyze den staat der lugt by de verscheidene weêrs veranderingen ontdekken, en daar door tot zekere Regelen komen , om de gesteltheid des weêrs uit het ryzen en vallen van 't quik in de Barometer te bepalen. Doch om diergelyke waarnemingen met meerder overleg aan te stellen , zal

Wat men by de Barometer verder waar te nemen heeft.

MANOMETER, OF LUGT-METER. 91

zal veel helpen, wanneer ik met 'er tyd, §. 44.
in de Bepaling der Natuur en harer geschie- 45.
denissen, de verscheidene oorzaken van de
weers-veranderingen volgens myne maniere
zal uitgeleid hebben. Dewyl ik nu alhier
noch niet als zeker kan aannemen, want al-
daar eerst moet verklaard worden; zo moet
ik 't voor deze maal hier by laten beruften.



Vierde Hoofdstuk.

Van de Manometer, of Lugt-meter.

§. 45.

WY hebben reeds voorheen (§. 42.) verno-
men, dat de zwaarte der lugt kan on-
verandert blyven, en echter hare Dichtheid
af en toe nemen. Ook heeft men in de on-
dervinding gronden, waar door men dit be-
vestigen kan. Hoe dikwils word men niet
gewaars, dat den dag over de warmte, 's
avonds en 's nachts de koude toeneemt,
zo door de bekende weër glazen, die wy
beneden ter zyner plaatze zullen beschryven,
als zelfs door onze zinnen, gevoelende het
onderscheid der warmte en koude, en ech-
ter staat de Mercurius in de Barometer on-
veranderlyk? Doch het is zeker, dat de lugt
door diergelyke gevoelige warmte dunner,
en door diergelyke gevoelige koude dichter
word (§. 134. T. I. Exper.). Derhalven
wyft de ondervinding, dat de lugt dunner en
dichter word, zonder haar zwaarte te veran-
deren.

Wat een
Manome-
ter is, en
waarom
men
diergely-
ken
werktuig
van no-
den
heeft.

92 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 45. deren. Insgelyks nemen wy zomtyds in de
46. winter-tyd waar , dat de Mercurius eenige
dagen onveranderd blyft, of schoon de kou-
de bemerkelyk verandert , vervolgens ook
de lugt dichter en dunner moet worden (§.
cit.). Derhalven kan men door de Barome-
ter, als welke maar de verandering van de
zwaarte der lugt aanwyft (§. 23.), niet we-
ten of de lugt dichter of dunner word. Men
heeft dus byzondere werktuigen hiertoe van
noden , die men *Manometra* of *Manometer*
noemt, en wy in 't Duitsch *Lugt-meter* kon-
nen noemen.

Wie de
Mano-
meter
uitge-
vonden
heeft.

§. 46. De eerste *Manometer* heeft *Otto*
van Guericke uitgevonden , en reeds *Anno*
1661. in een Brief aan den geleerden Jesuit
Caspar Schotte medegedeeld, die dezelve (*in*
Tecbn. curios. lib. I. c. 21. p. 45. conf. p. 52.)
door de openbare druk bekend gemaakt
heeft. Naderhand heeft hy die zelfs met
zyne Proefnemingen van de Lugt pomp (*in*
Exper. novis Magdeb. de spat. vac. f. 114.) be-
schreeven. *Boyle* heeft die, als zyne uitvin-
ding, eerst aan het Koninglyke Genootschap
der Wetenschappen te Londen overgegeven
(*Pbilos. Transact. n. 14. p. 231.*), en daar na
ook in zyn Boek van de koude (*Hister. Frig.*
tit. 17.) mede drukken laten. Doch beide
hebben niet ingezien , dat het een *Mano-*
meter is ; maar hebben 't voor een *Barome-*
ter gehouden: waarom het ook *Boyle* geen
Manometer , maar een *Statifch Barometer*
noemt , om dat ze niet bemerkt hebben ,
wat kort te vooren (§. 45.) van ons is aange-
merkt geworden.

§. 47.

MANOMETER, OF LUGT-METER. 93

§ 47. De vervaardiging van deze *Mano-* §. 47.
meter is heel ligt, als men met een Lugt-^{Beschry-}
pomp voorzien is. Men laat een kopere ^{ving van}
kogel AB, in de middellyn een voet groot, ^{de Gue-}
maken: want hoe grooter de kogel is, hoe ^{richsche}
bemerkeleyker is het werktuig, zo als wy ^{Mano-}
aanstonds zullen vernemen. Uit deze kogel ^{meter.}
word de lugt gepompt (§. 80. *T. I. Exper.*), ^{Tab. IV.}
en dezelve daar na vast toe geplakt, of ge- ^{Fig. 21.}
soudeert, op dat 'er geen lugt van buiten kan
inraken. Het enkele toefluiten met een
kraan kan men op de duur niet vertrouwen.
Wie met geen Lugt-pomp voorzien is, die
kan 'er de lugt ook door de warmte uit dry-
ven, dezelve op gloeiende koolen leggende
(§. 135. 170. *T. I. Exper.*). In dit geval be-
hoeft de kogel maar op een plaats een klein
gaatje te hebben, daar de lugt uit gaat, en
men kan dit gaatje, als men meent, dat 'er
de lugt uit is, zo veel men 'er uit kan weg
brengen, gemakkelyk toe soudeeren. Doch
dewyl de kogel op een sterk vuur, en wel
lang moet leggen: zo moet ze met geen
week soudeer, dat ligt loopt, gesoudeerd
worden, maar men moet ze even als Damp-
bollen (§. 170. *T. I. Exper.*), met hard sou-
deer laten soudeeren. Na dat de kogel zui-
ver uitgepompt, en tegen de lugt wel be-
zorgt is, dan hangt men ze aan een weeg-
schaal CD, die een snelle uitslag geeft (§. 1.
T. I. Exper.), om des te ligter waar te ne-
men, als zich eene verandering omtrent de
zwaarte der kogel vertoont. Op dat men
den uitslag kan bemerken, of hy groot of
klein is; zo word boven aan de weegschaal
een

94 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 47. een Quadrant van geel koper FG zodanig
48. vast gemaakt, dat de vyf en veertigste graad
in E te staan komt, en het tongetje, als de
weegschaal in staat, dezelve raakt. Dien-
volgens word de kogel voor eerst door een
tegengewicht H in evenwicht gebracht. Na-
melyk men schaaft van het gewicht, dat iets
zwaarder als de kogel aangenomen word, zo
lang wat af, tot dat het tongetje by de vyf
en veertigste graad van de Quadrant in staat.
Wanneer nu naderhand het gewicht H een
uitslag geeft; dan is 't een teken, dat de ko-
gel AB ligter, en gevolgelyk de lugt dichter
is geworden; maar als in tegendeel de ko-
gel AB een uitslag heeft, dan is die zwaar-
der, en gevolgelyk de lugt dunner geworden.
Dewyl het Lood de zwaarste stoffe is, die
men tot gewichten kan nemen (§. 188. *T. I. Exper.*), en 'er veel aan gelegen is, dat het
gewicht H zeer klein zy, of weinig plaats
beslaa, zo als wy haast de reden zullen ver-
nemen; dus word het zelve best uit lood ge-
maakt.

Het ge-
bruik
van de-
zelve.

Stoffe
des ge-
wichts.

Waarom
dit werk-
tuig
toont,
dat de
lugt dun-
ner of
dichter
gewor-
den is.

§. 48. Doordien de lugt mede onder de
zwaare vloeibare stoffe gerekent word (§.
30. 86. *T. I. Exper.*), doch een ieder lichaam
zo veel van zyn zwaarte in een vloeistoffe
verliest, als een deel van deze, met het li-
chaam eenerlei ruymte beslaande, weegt (§.
179. *T. I. Exper.*); dus moet ook de kogel
AB in de lugt zo veel minder weegen, als
een deel der lugt, zo veel ruymte als die be-
slaande, weegt, dat is, (dewyl, wegens de
geringe zwaarte der lugt (§. 86. *T. I. Exper.*),
de ruymte, die het Metaal beslaat, niet te
re-

MANOMETER, OF LUGT-METER. 95

rekenen is, te meer nadien dezelve door het §. 48.
tegenengewicht H, welkers afgang in de lugt 49.
voor niets is aan te zien, vernietigt word),
zo veel als de lugt, die de inwendige ruymte
der kogel, als ze zou geopend worden, ver-
vult, gevolgelyk zo veel als de ledige kogel
minder, dan de volle weegt. Nu is 't zeker,
dat dichte lugt van zwaarder aart dan dunne
is (§. 4. *T. I. Exper.*), en dat dus de kogel
meer zoude weegen, wanneer ze met dich-
te, dan met dunne lugt zou gevuld zyn.
Derhalven verliest ze ook meer van haar
zwaarte in de dichte dan in de dunne lugt; by
gevolg word ze ligter, als de lugt dichter, en
in tegendeel zwaarder, als de lugt dunner
wordt. Dienvolgens is dit werktuig be-
kwaam, om aan te wyzen of de lugt dichter
of dunner word.

§. 49. De lugt, welke in een kogel bevat Waarom
is, wiens middellyn 132 streepjes houdt, en de Ma-
die dus niet veel grooter is als de kogel, die nometer
wy tot de Manometer aangegeven hebben de veran-
(§. 46.), weegt 704 grein (§. 86. *T. I. Ex-* deringen
per.). Stelt dan, dat de weegschaal, waar van de
de kogel aan hangt, maar door 6 grein een lugt aan-
uitslag geeft, 't welk (§. 1. *T. I. Exper.*) wyzen
zeer wel te maken is. Dewyl nu 6 grein het kan.
hondert en zeventiende deel van 704 is; zo
hoeft de lugt maar het hondert en zeventien-
de gedeelte dichter of dunner te worden, en
de Manometer zal de verandering aanwyzen.
Doch dat 'er veel grooter veranderingen en-
keld door de warmte en koude in de lugt
kunnen voorgaan, zal een iegelyk ligt toe-
staan, die met aandacht geleezen heeft, wat
ik

96 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 49. ik van de grootheid der werking der warmte van de lugt door Proefnemingen (§. 137. *T. I. Exper.*) beweezen hebbe, en beneden, waar men van de weërglazen handelt, zal men 't

Hoe veel de groot-
ste warm-
te en
koude de
lugt ver-
andert.

noch verder kunnen bemerken. Ik zal hier nu voor uit aanmerken, dat *Halley* (*Act. E-rud. supplem. Tom. 2. Sect. 9. p. 435.*) heeft waargenomen, hoe de grootste warmte, in de zomer-tyd in Engeland zynde, de lugt om $\frac{1}{3}$ dunner, daarentegen de grootste koude in de winter-tyd om $\frac{1}{3}$ dichter make. Wanneer dus de kogel in de winter tyd 600 grein zou weegen; dan zoude ze in de zomer-tyd, als 't ten warmste waare, over de 46 grein minder weegen: 't welk een zeer merkelyke verandering is, die men, als de weegschaal ook maar 6 grein konde onderscheiden, in 8 graden zoude kunnen verdeelen. Doch dewyl 't doenlyk is, zo als *de Volder* (*in quaest. Acad. de aëris gravitate thes. 48. p. 50.*) aanmerkt, dat een weegschaal, met 25 tot 30 pond bezwaart, een uitslag van 1 tot 2 grein kan geven; zo kan men ten minsten 23 merkelyke graden hebben. Nu kan men door een Unster zeer ligt maken, dat het tiende deel van een gewicht zo bemerkelyk is als het geheele gewicht (§. 117. *T. I. Exper.*). Als men dus de kogel aan de lange arm van de Unster wilde hangen, zo zou men 230 merkelyke graden, ja in geval, dat de weegschaal van 1 grein een uitslag gaf, 460 merkelyke graden hebben. Hier uit begrypt men genoegzaam, dat deze Manometer met groote nut zou te gebruiken zyn, en dat billyk die geenen, die tyd en lust hebben op de weers-

Voordeel
door een
Unster te
erlangen.

MANOMETER, OF LUGT-METER. 97

weers-veranderingen acht te geven, en door §. 49. hun vlyt iets nuttelyks trachten in stand te brengen, zich daar mede voorzien zouden.

§ 50. Wanneer men den Quadrant op de gemeene wyze boven in de weegschaal in zyne graden verdeelt; dan kan men 'er wel door weten, of de lugt dichter of dunner zy geworden, dan ze te dier tyd, als men de kogel met zyn tegenwicht in een evenwicht heeft gebracht, geweest is: maar men kan niet bemerken, hoe veel ze dichter of dunner is geworden. Derhalven, om te weten, hoe veel eigentlyk de lugt dunner of dichter word, is 't raadzaam de verdeeling op de volgende wyze te maken: Men legt op de kogel AB het kleinste gewicht, *by voorbeeld*, een grein, of ook wel iets kleinders, als 't de weegschaal trekken, en een uitslag veroorzaken kan, en merkt in den Quadrant EG het punt, 't welk het tongetje raakt. Van diergelyk gewicht legt men vervolgens meer daar by, tot dat men den grootsten uitslag, dien men volgens (§. 49.) kan vermoeden, bereikt, en merkt altyd de verdeeling in den Quadrant aan. De zwaarte der kogel, en de hoogte van de enkele Barometer, met de geeft in de Thermometer, die ter tyd, als men de kogel aanhangt, waargenomen word, kan men op de kogel, of ook ten deele op de achterste kant van de Quadrant laten snyden, om dat men met de dichtheid der lugt ter zelven tyd alle de overige veranderingen vergelykt.

Proefnem. II. Deel.

G

§. 51.

Hoe de
verdee-
ling in de
Qua-
drant te
maken
is.

Tab. IV.
Fig. 21.

98 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 51.
Een an-
der Ma-
nometer.

Hoe die
uitge-
vonden
is.

Beschry-
ving van
dezelve.
Tab. IV.
Fig. 22.

§. 51. Ik heb reeds aangemerkt, dat de eerste uitvinder dit werktuig voor een Barometer heeft uitgegeven, dewyl men toen ter tyd, en noch lange tyd na hem geloofde, dat de lugt maar dichter of dunner zy, na dat de opperste, op haar leggende en drukkende, zwaar is, en dat men dienvolgens de dichtheid bemerkte, als men de zwaarte waarneemt, en zo ook de zwaarte, als men de dichtheid gewaar wierd. Maar nadien men in de Academie der Wetenschappen te Parys bevonden heeft, dat zich de dichtheid der lugt niet volstrekt en altyd na de zwaarte van die op haar leggende schikt; zo is *Vari-gnon* op een Manometer bedacht, en vervolgens de eerste geweest, die met voordacht diergelyk werktuig uitgevonden heeft, (*Memoires de l'Acad. Roy. des Sciences A. 1705. p. m. 409. & seqq. en Act. Eruditor. A. 1707. p. 306. 307.*). Het werktuig word van glas gemaakt. BC is een vat, dien men een Cylinder-ronde gedaante geeft, op dat men 't des te beter in zulke deelen, die met de deelen der pype te vergelyken zyn, kan verdeelen, als diergelyke verdeeling een voordeel baart, en op dat men de evenredigheid van 't geheele vat, tot de geheele pyp des te naauwkeuriger kan weten. DE is een ander vat, aan wiens gedaante niets gelegen leidt. Beide hebben gemeenschap met malkander door de pyp CGHE, die in de kromte gebogen is, op dat het werktuig niet veel ruymte beslaa. De andere pyp DA word omtrent zo hoog, als het vat BC, gemaakt. Het bovenste vat BC word zodanig aan de pyp

MANOMETER, OF LUGT-METER. 99

pyp gebogen, tot dat zyne Afte CH op de §. 51.
Horizontaal linie KF, die het vat in 't midden doorsnydt, perpendiculair staat. Eer dat men het werktuig vult, is 't aan beide einden, zo in A, als in B open, op dat men 't des te gemakkelijker kan vullen. Maar zo dra het gevuld is, word het gaatje in B toegesmolten. Om het ligt toe te smelten, laat men ten eersten in de Glasblazerye, waar 't glas gemaakt word, boven in B een klein open pypje ophalen: als waar aan men maar door een blaaspyp de vlam van een lampe hoeft te blazen, en 't zal aanstonds toefsmelten. Men vult het werktuig, even als de dubbelde Barometer (§. 35.), met water, daar men het zesde gedeelte van *Aqua regis* of Koninglyk sterk-water onder vermengt, op dat het in de winter-tyd niet en vriest. Doch moet men aanmerken, dat het vat BC ^{Wat by-} anders niets dan lugt moet bevatten. Der- ^{zonder-} halven moet men zorge dragen, dat 'er niet ^{lyk om-} te veel van 't vocht in het vat DE en de pyp ^{trent het} CKLHE kome, op dat in de winter-tyd, ^{vervaat-} als zich de lugt sterk t'zamen trekt, niet iets ^{digen} daar van in 't vat BC kan raken. Doch ech- ^{van dit} ter, indien 't zoude geschieden; kan 't niet ^{werktuig} veel beduiden, als 't vat een Cylinders ge- ^{in acht te} daante heeft, konnende men in dit geval het vat in zulke deelen verdeelen, die men met gelyke deelen in de pyp kan even maken. Maar dewyl dit moeielyk is, tracht men 't liever te vermyden. Insgelyks moet men opletten, dat, als zich de lugt het meest uitzet, het water of vocht, waar de Manometer mede is gevuld, niet geheel tot in H

100 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 51. naar beneden zinke, dewyl alsdan eenige lugt uit het werktuig zou wegraken: als in welk geval de volgende waarnemingen met de voorgaande niet meer zouden overeenkomen, doordien dezelve alle hare betrekking hebben op den staat der lugt in die plaats, waar het werktuig gevuld is, en te dier tyd, als 't gevuld is. Ondertusschen ziet men, dat het vat DE daar is, ten einde dat het water, als 't door de lugt, die zich in het vat BC uitzet, uit de pyp CKLHE gedreven word, aldaar plaats vinde: Insgelyks, wanneer zich de lugt in het vat BC t'zamen trekt, en het water in de pyp om hoog ryft, dat de lugt niet tot in H kan raken, dewyl dezelve aldaar door het water tot in het vat BC zoude op-ryzen, en de waarnemingen in louter wan-
 order brengen. Als men nu vraagt. hoe veel water eigentlyk daar in moest komen, en hoe men de evenredigheid van de grootte des vals tot die der pype mogt vinden; zo heeft *Varignon* zelfs wel eenige voorstellen gedaan, maar men kan 't gemakkelyker verkrygen, als men overweegt, hoe veel zich de lugt door de grootste warmte uitbreid, en daarentegen door de grootste koude t'zamen trekt. Doordien wy nu dit alreeds (§. 49.) bepaald hebben; dus heeft men zorge te dragen, dat de lugt, als zy zich voor het twaalfde, of ook tiende gedeelte uitzet, niet tot in H kan komen, en dat dus het deel der pype GLH, als 't water in de middel-staat van de lugt tot in G raakt, ten minsten het tiende gedeelte van het vat BC en de pyp GKC zy. Op gelyken

Hoe veel water in 't werktuig komt.

MANOMETER, OF LUGT-METER. 101

ken wyze vind men, dat het deel GKC wat §. 51.
kleinder zyn kan, als het onderste GLH.
De nauaw gebogene pyp DA dient tot niets
anders, dan dat het water niet zo ligt uit-
waassene. De pyp CGLH word in zulk ee-
ne kleine ruymte t'zamen gebogen, als maar
mogelyk is, op dat het water in dezelve
niet veel hooger kan ryzen, dan in het vaat-
je DE, en dat 'er de lugt niets van te dra-
gen krygt, als 't welk beletten zoude, dat
ze zich niet zo sterk, als 't anders mogte
geschieden, konde uitbreiden. Alle de dee-
len der pype worden ook wat schuins gebo-
gen, op dat het water, 't welk door zyn ei-
gene zwaarte tot de beweeging mede helpt,
des te ligter kan wyken. Dewyl de lugt, in
't vat BC opgesloten, even de veranderingen
van de warmte en koude, ook van de
veranderde zwaarte der lugt lydt, als de bui-
ten-lugt, en het water alleen verhindert, dat
nochte eenige lugt uit het vat BC kan weg-
raken, nochte andere van buiten indringen;
zo is klaarblykelyk, dat, als de lugt dunner
word, en zich door een grooter ruymte uit-
breid, het water uit de pyp in het vat DE
te rug gaat, daarentegen, als de lugt dich-
ter word, en zich in het vat BC uit de pyp
te rug trekt, het water in haar plaats uit het
vaasje DE valt. Derhalven ziet men in 't
eerste geval, dat de lugt dunner, en in 't
andere, dat ze dichter is geworden. En de-
wyl men, volgens de schikking van 't werk-
tuig, een ieder deel der pyp met een even
groote in het vat BC kan gelyk maken, om
te zien, hoe zich de lugt uit de pyp in het

Gestelt-
heid der
pype.

Verande-
ring die
deze Ma-
nometer
ver-
toont.

§. 51. trekt, of daaruit in de pyp uitzet; zo kan
 §. 52. men daar door aanstonds afmeeten, hoe veel
 Gebruik dunner of dichter de lugt is geworden, dan
 van de- ze ter tyd op de plaats, daar de Manometer
 zelve. gevuld wierd, geweest is. Ja men kan ook
 weten, hoe veel dichter of dunner de lugt
 van daag is, dan ze in een ander dag was.
 Dienvolgens schynt dit werktuig genoeg te
 doen aan het geene, waar toe men de Mano-
 meter begeert (§. 45).

Wat aan
 deze Ma-
 nometer
 noch
 ont
 breekt.

Tab. IV.
 Fig. 22.

Het
 tweede
 gebrek.

§. 52. Hoewel het nu in den eersten op-
 slag schynt, dat deze Manometer zyne volko-
 me rechtmatigheid hebbe; zo vind men ech-
 ter by een naauwkeurig overleg, dat die
 noch een en 't ander gebrek onderworpen
 zy. Voor eerst is 't klaarblykelyk, dat, als
 het water in de pyp hoger ryft, dan het in 't
 vaatje DE staat, de besloten lugt in het vat
 BC met het gedeelte des waters, dat boven
 de Horizontaal linie KF in de pyp CKG
 staat, evenwichtig zy met de buitenste lugt,
 die in A drukt, en vervolgens dunner als de
 buiten-lugt is (§. 95. *T. I. Exper.*). Derhal-
 ven kan men in dit geval uit het werktuig
 niet bemerken, hoe dunne de buitenste lugt
 is. Insgelyks, wanneer de lugt zich verder
 dan tot in G uitzet, en het water in het
 vaatje DE hooger ryft, dan het in de pyp
 HLG staat; dan drukt met de buiten-lugt
 ook het hooger water tegen de beslotene in
 de pyp GKC en het vaatje CB, by gevolg is
 deze dichter dan de buitenste, die van de
 lugt allcen gedrukt word. En deswegen
 toont de Manometer wederom de dichtheid
 der buiten-lugt niet naauwkeurig aan. Om

MANOMETER, OF LUGT-METER. 103

nu dit gebrek te verbeteren, zo moet men §. 52. het vaatje DE eerder wat wyd dan al te naauw maken, op dat men geen merkelyke afgang, noch aanwas bespeure, indien 'er iets in de pyp uit het vaatje weg komt, of uit de pyp in het vaatje ryft. Dit is ook de reden, waarom men de deelen der pype zeer na aan malkander buigt. Doch of hier door het gebrek volstrekt verbetert zy, dat men het onderscheid tusschen de buitenste en de beslotene lugt, ten opzichte van haar dichtheid, niet meer te achten hebbe, moet naauwkeuriger onderzocht worden. De zwaarte der gantsche lugt drukt omtrent zo sterk als 31 voeten hoog waters (§. 89. T. I. Exper.), en 't is dus even eens, als of de onderste lugt door een gewicht wierd t'zamen gedrukt, 't welk zo zwaar was als 31 voeten hoog water, of, voor een voet na gewoonte 12 duimen rekenende, als 372 duimen hoog water. Men kan in deze rekening aannemen, dat de dichtheid der lugt is gelyk als het gewicht, waar door ze t'zamen gedrukt word (§. 124. T. I. Exper.). De grootste verandering, die door de grootste warmte in de lugt kan veroorzaakt worden, bedraagt een dertiende gedeelte (§. 49); by gevolg is 't even eens, als of de lugt alsdan door een gewicht, dat het dertiende gedeelte van 't voorige uitmaakt, t'zamen gedrukt wierd. Dus is de afgang in de dichtheid, gelyk als een gewicht, dat zo zwaar is als 28 duimen hoog water. Wanneer nu het water in de pyp maar 3 duimen hoog ryzen of vallen kan; dan bedraagt het gebrek, 't welk wy onder-

§. 52. zoeken, het negende deel van de geheele verandering, 't welk men geenzins voor niets kan houden. Dienvolgens zal men naauwelyks het werktuig zo kunnen schikken, dat 'er door het water, 't welk in de pyp dan ryft dan valt, nooit een aanmerkelijk gebrek ontstaan zoude. Ik neme in deze rekening, zo als men 't in diergelyke gewoon is, niet alles op 't naauwste; begeerende anders niets als eene waarschyndlykheid te toonen. Ondertusschen kan men niet ontkennen, dat dit de kleinste zwarigheid, zich omtrent deze Manometer opdoende, zy.

De grootste
zwarigheid om
trent de-
ze Ma-
nometer.

De grootste bestaat zekerlyk daar in, dat men reden heeft om te twyffelen, of de lugt in het vat CB opgesloten, dezelfde verandering door de warmte en koude ondergaa, die in de buiten-lugt door deze veroorzaakt word. Wy weten, dat het glas allenskens de warmte aanneemt, en daar door warmer als de lugt kan worden, ook in tegendeel in de koude lugt de warmte allenskens weder vaaren laat, en kouder worden kan als de lugt. Insgelyks, wanneer de besloten lugt verwarmt is, kan ze niet zo koud worden als de buitenste, dewyl hare warmte door 't glas moet weg gaan, en even daarom kan de koude opgeslotene niet zo schielyk als de buitenste warm worden, voornamentlyk als de Manometer op een plaats hangt, waar de lugt stil is, en hy in eenerlei lugt hangen blyft. Doordien nu de warmte en koude voornamentlyk de lugt dunner en dichter maken (§. 133. *T. I. Exper.*); dus kan de besloten lugt daar door in hare veranderingen

OMETER, OF LUGT-METER. 105

n de buitenste onderscheiden zyn. §. 52.
 y kunnen op deze gronden zo veel §. 53.
 vertrouwen, dewyl 'er de onder- Dit word
 mede schynt overeen te komen. door de
 Guericke wil (*In Experim. Magdeburg.* onder-
lib. 3. f. 124.) ondervonden hebben, vinding
 groote glaze kogel, aan een weeg- beves-
 gehangen, in warm weér merkelyk tigt.
 en in koud weér zwaarder geworden
 t kan men niet anders verklaaren,
 de kogel door haar warmte de bin-
 t dunner, en door haar koude dich-
 le buitenste maakt. Want zo de lugt
 ig dunner als de buiten-lugt is, dan
 en eens, als of men 'er een gedeelte
 gepompt hadde (§. 80. T. I. *Exper.*);
 als ze dichter of dikker is als de bui-
 dan is 't even als of men ze t'zamen
 t hadde (§. 122. T. I. *Exper.*). Nu
 end, dat een kogel, waar men de
 pompt, ligter word (§. 86. T. I. *Ex.*
 naar die, waar in men de lugt t'za-
 ukt, zwaarder weegt (§. 130. T. I.

§. Niet tegenstaande nu hier uit blykt, Hoe men
 met een genoegzame grond de Ma- kan on-
 van Guericke voor die van Varignon derzoe-
 stellen, zynde het eerste aan die ken, wel-
 nedden niet onderworpen, welke wy ke gebre-
 deze (§. 51.) bygebracht hebben, en ken be-
 neerder konde bygebracht worden; merke-
 't echter niet ondienstig zyn, als men lyk zyn.
 vervaardigde, en op een plaats by
 der stelde, om het onderscheid van
 oor de ondervinding te ontdekken,

106 IV. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 53. en daar door aanleiding te krygen , c
 54. onderzoeken , wat een bemerkelyk ge
 konde veroorzaken. Want zomtyds ve

Alge-
meene
aanmer-
king.

dert de eene werking de andere , wat
 verscheide oorzaken met malkander t'z
 komen. In het Proefnemen en Waarn
 zoude men de starrekundigers nabootzen
 welke alles door een lange tyd onderzoe
 voor en al eer zy een besliffend oordeel
 len : Alsdan zoude men allengskens i
 Natuurkunde ook meerder vorderen.

Nieuwe
soort
van een
Mano-
meter.
Tab. IV.
Fig. 28.

§. 54. Ten dien einde zal ik noch eer
 der Manomètet aangeven , dewelke va
 gebreken bevryd is , die *Varignons Man*
ter wegens de ongelyke stand des waters
 de veranderingen door de warmte en k
 in 't zelve veroorzaakt , heeft , ook doo
 glas in geen zulke wanorder kan geb
 worden , maar waar in de besloten lugt
 gelykvormige veranderingen met de bu

Beschry-
ving van
dezelve.

ste onderworpen is. Men laat een
 glaze pyp , of Cylinder-vormig vat AB
 ken , dat onder in B een opening in de
 daar 't vast aan is , heeft , vooreerst t
 in A ook open , doch zodanig met een
 ne punt voorzien , dat men 't , als 't i
 is , kan toefsmelten. De hoogte van di

Hoe de
reden
van de
grootte
des vats
regen de
pyp zyn
moet.

zy een halve voet , of 6 duimen , als me
 voet na gewoonte in 12 duimen vere
 De wydte zy $\frac{1}{2}$ duim : maar de wydte va
 pyp BDCE $\frac{1}{2}$ duim. In dit geval is de
 te van 't vat tot die der pype , gelyk a
 tot 4 , of 9 tot 1 , (§. 166. *Geom.* & §
 75. *Arith.*) , dat is , het vat is 9 maal zo
 als de pyp , by gevolg , als 't $\frac{1}{2}$ voet hog

ANOMETER, OF LUGT-METER. 107

een pyp van $4\frac{1}{2}$ voet lang even zo veel §. 54.

als het vat. En wanneer men een gedeelte der pype in negen deelen verdeelt, zo krygt men de hoogte, die de lugt pype in het vat zou hebben (§. 518. *Lat.*). De grootste warmte in de zomertyd, als het werktuig niet in de zonne kan de lugt niet meer dan voor een gedeelte uitbreiden (§. 49.). Wy

andaar voor het twaalfde gedeelte aannemen.

Dewyl het vat een halve voet hoog is, zo is de hoogte der lugt, die uit het vat moet wyken, $\frac{1}{24}$ van een voet, by gevolg zult ze in de pyp $\frac{2}{24}$, dat is omtrent $\frac{1}{3}$ van een voet. Als wy nu stellen, dat de vloeistof, dat is, de *Mercurius*, die wy 'er willen gebruiken, tot in 't midden van de pyp ging, namelijk by een middelmatige warmte, by voorbeeld, in een kelder, of in 't begin van de Herfst; dan zoude de pyp over $\frac{2}{3}$ van een voet zyn moeten, wanneer de *Mercurius* by de grootste uitbreiding van de lugt tot aan 't einde toe zoude komen. Hoewel nu noch andere oorzaken, waarom de lugt dunner word, zyn kunnen, namelijk nadien de gantsche zwaarte van de lugt ligter word; zo bedraagt echter dit niet meer, als de warmte kan veroorzaken (§. 25.).

Dienvolgens kunnen wy stellen, dat, wanneer de grootste warmte, en de grootste zwaarte der lugt t'zamen komen, de uitbreiding der lugt in 't vat verdubbeld word, en dus het zesde gedeelte der lugt, die uit het vat moet wyken, bedrage. Door nu het vat $\frac{1}{2}$ voet hoog is, bedraagt de

- §. 54. het voorgaande meer dan overvloedig, door de in 't eerste Deel uitgeleide eigenschappen der lugt, bekend is. Veel eer zal ik nog in 't kort aanmerken, hoe men de verdeeling behoort te maken. Men hoeft niet anders te doen, als de gcheele lengte der pyp in believige gelyke deelen te verdeelen. Hoe kleiner deze deelen zyn, hoe naauwer men de veranderingen in de dichtheid der lugt bemerken kan. Indien de reden van de wydte der pyp tot de wydte des vats bekend is, zo kan men uit het geene, wat wy kort tevoren aangaande de schikking van dit werktuig, beweezen hebben, mede weten, hoe veel dunner of dichter de lugt geworden is. Wanneer men deze Manometer nevens die van *Guericke* (§. 47.) gebruikt; dan kan men, gelyk te voren omtrent die van *Varignon* (§. 53.), des te zekerder van zyn deugdzamenheid uit de ondervinding oordeelen.

Hoe de
verdee-
ling te
maken
is.



Vyfde Hoofdstuk.

Van de Thermometer, of het Weêr-glas.

- §. 55.
Wat een
weêr-
glas is.
- W**Y ondervinden dagelyks, dat de warmte en koude in de lugt verwisselen, en dat niet alleen in de verscheidene jaar-getyden, maar ook in een gety, ja zelfs in een dag. Dus is men gewoon te zeggen, dat het warm of koud weêr zy. Als men nu werktuigen uitvond, welke de verwisselingen der warmte

MANOMETER, OF LUGT-METER. 109

yp in E mogt uitloopen; zo hoeft men maar §. 54.
et vat in A vast toe te stoppen, dat 'er geen
ugt uit noch in kan komen, en alsdan te
:proeven, hoe verre het quik in groote
oude ryft, en in groote hitte valt. Doch
ewyl het al te lang zou duuren, tot dat de
latuur groote warmte en koude voortbrach-
e, zo moet men het door de konst te hulp
omen. Men zoutet wat sneeuw, en stelt
r het vat in, 't welk men zo veel te gemak-
elyker doen kan, wyl men het werktuig
onder gevaar kan keeren en leggen, hoe
ien wil. In 't vervolg zullen wy vernemen,
at voor een groote koude daar door ver-
orzaakt kan worden, en dus kan men hier
uit genoegzaam gewaar worden, hoe zich
onze quik in groote koude gedraagt. Daar
na brengt men het werktuig uit de kelder in
le warmte, en als de Mercurius niet meer
vil vallen, omvat men het vat met de war-
ie handen, houdende het zo lang warm,
ot dat hy niet meer valt. Dewyl nu de
armte der hand grooter pleegt te zyn, als
e warmte der lugt in de schaduwe, zelfs in
e heetste zomer-dagen; zo ziet men, hoe
ich de Mercurius in groote warmte ge-
traagt. Ik houde het onnodig wyplooi-
ge wyzen, dat, als 't warm of de geheele
lugt ligt word, de besloten lugt in 't vat zich
verder uitbreidt, en het quik tegen de ope-
ning van de pyp toedryft; daarentegen,
als 't koud of de lugt zwaar word, de lugt
in 't vat dichter word, en die van buiten op
de Mercurius drukt, zo dat hy in de pyp te-
gen het vat toe opryft, nadien het zelve uit
het

Verande-
ringen
der be-
slotene
lugt.

§. 56. in voorvallen, besluiten. Daar van daan is 't gekomen, dat hem eenige voor den Uitvinder daar van houden. Dewyl het zeer bemerkelyke gebreken onderworpen is, wordt het hedendaags zeer weinig gebruikt; doch echter, dewyl het tot andere gedachten in de Natuurkunde aanleiding geeft, en onder de Proefnemingen, waar door men tot een grondige kennis der Natuur de weg baant, en die ik voornemens ben te verhandelen, zyn plaats heeft; dus moet ik het zelve hier beschryven, de oorzaken van zyne veranderingen aanwyzen, en de gebreken, die het onderworpen is, daar uit bewyzen. Deze Thermometer bestaat uit een glaze pyp DC, en twee kogels A en B. De eene kogel A heeft alleen een opening in de pyp by D, daarentegen is de andere B ook in E open, op dat aldaar de lugt vry uit en in kan komen. De pyp en een gedeelte van de kogel B word met water, dat met het zesde gedeelte van *Aqua regis* of Koninglyk sterkwater vermengd is, gevuld. Op dat men het water, als 't in de pyp ryft en valt, beter kan zien, ontdoet men wat geel koper in het *Aqua regis*, waar van zich het water groen verwt. Wanneer 't nu koud word, dan trekt zich de lugt in de kogel A t'zamen, en 't water ryft in de pyp CD om hoog. Maar wanneer 't warm word, breidt zich de lugt in de kogel A uit, en het water valt in de pyp CD naar beneden (§. 134. T. I. *Exper.*). In het begin nam men maar eene kogel met een pyp, die onder open was, en stelde die in een vaatje met even zulk water als

Waar uit
het be-
staat.
Tab. IV.
Fig. 24.

Hoe men
't in het
begin ge-
maakt
heeft.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 113

als de pyp gevuld was. Doch het is beter §. 56. met twee kogels, dewyl men het water in 't om dragen niet zo ligt kan storten, doordien het vaatje niet, gelyk als in de Barometer kan toegesloten worden, maar open zyn moet, op dat'er, even als in de kogel B, de lugt vry uit en in gaan kan. Derhalven ziet men, dat men het meest moet zorge dragen, hoe de proportie van de pyp tot de kogel gevonden word, op dat noch in de grootste koude het water tot in de kogel D ryze, noch ook in de grootste warmte de lugt, in de kogel A besloten, in E door het water vervliege; 't welk zekerlyk zoude geschieden, wanneer de lugt tot aan de kogel B zich zou uitzetten; want zynde aldaar vry om te ryzen, zo ryft ze in 't water om hoog. Doch het is onnodig wydlopig te toonen, hoe men dit bezorgen moet; zynde het met de *Thermometer* gelegen, even als met de *Manometer* van *Varignon* (§. 51.), en de *myne* (§. 54.). Derhalven wie aldaar herleeft, wat aangaande de evenredigheid van de pyp tot het vat gezeid is, die zal ook hier de proportie van de pyp tot de kogels recht kunnen vinden. De verdeeling word langs de pyp DC gemaakt, beginnende van E aan te tellen. Zynde hier geen zeker maat, zo mag men de deelen zo groot maken als men wil. Hoe kleinder de-zelve zyn, hoe naauwkeuriger men de veranderingen bemerken kan. Derhalven is het raadzaamste, om de verwarring uit de menigte der kleine deelen te vermyden, dat men de groote deelen in kleinder, en deze in noch kleindere deelen verdeelt, en door de

Hoe men de proportie van de kogel tot de pyp vind.

Hoe men de verdeeling maakt,

Proefnem. II. Deel. H groot-

§. 56. grootte der lynen , waar de verdeelingen
 57. door bemerkt worden, onderscheidt, gelyk
 men de Transporteurs en andere wiskonstige
 werktuigen pleegt te maken. Dat de veran-
 deringen in deze Thermometer zeer schielyk,
 en daar en boven zeer bemerkelyk zyn ,
 toont niet alleen de ondervinding, als men
 'er op waarneemt; maar het blykt ook uit het
 geene, wat wy aangaande de schielyke ver-
 anderingen der lugt door de warmte en
 koude (§. 134. *T. I. Exper.*) getoond hebben.

Waarom
 het zich
 schielyk
 veran-
 dert.

Gebrek
 van de
*Drebbel-
 sche*
 Thermo-
 meter.
 Tab. IV.
 Fig. 24.
 Hoe de
 zwaarte
 der lugt
 dezelve
 veran-
 dert.

§. 57. Toen men de zwaarte der lugt leer-
 de kennen, zag men ook ten eersten, dat
 deze Thermometer alleen te gebruiken zy,
 wanneer de lugt in haar zwaarte onverander-
 lyk blyft; 't welk doch zelden gebeurt, en
 gemeenlyk naauwelyks een dag duurt. Want,
 als de lugt zwaarder word, dan drukt ze het
 water in de pyp DC hooger op, dan het an-
 ders wegens de warmte en koude staan zou-
 de; en als ze ligter word, dan valt het water
 in de pyp dieper, als 't anders wegens de
 warmte en koude zoude geschieden (§. 95.
T. I. Exper.). Nu ryft het water door de
 koude en valt door de warmte (§. 56.). Der-
 halven heeft de zwaarte der lugt even die
 uitwerking, welke het Weêr-glas van de
 koude heeft; daarentegen, als de zwaarte
 der lugt vermindert, ondergaat het Weêr-
 glas eene verandering, diergelyken het van
 de warmte lydt. Dus wanneer 't geschied,
 dat de lugt met de toenemende koude zwaar-
 der word, dan ryft het water in de pyp hoo-
 ger op, als 't behoort, dat is, als 't door
 de koude alleen zou ryzen; by gevolg toont
 het

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 115

het Weer-glas de koude hooger aan, dan ze§ 57
daadlyk is, en dat veel hooger, na dat de
lugt merkelyk zwaar word. Insgelyks, wan-
neer de lugt met de toenemende warmte
ligter word, dan valt het water in de pyp
veel dieper als 't door de enkele warmte
zoude geschieden, en dat zeer veel dieper,
na dat de lugt veel ligter word, vervolgens
toont het Weer-glas de warmte veel grooter
aan, als ze in der daad is. Wanneer de lugt
met toenemende koude, of minderende
warmte ligter word; dan ryft het water we-
gens de verminderende zwaarte der lugt. Als
nu het vallen gelyk is met het ryzen, dan
staat het water onbeweeglyk op zyn plaats
in de pyp. De warmte neemt af, en de
koude neemt toe, en echter toont het Weer-
glas geene verandering aan. Wie dus na
het zelve zal oordeelen, moet zeggen, dat
het niet kouder geworden zy, als 't te vooren
geweeft is. Maar als het vallen grooter dan
het ryzen is, dat is, als de werking van de
verminderende zwaarte der lugt grooter is,
dan die der koude of minderende warmte;
zo valt het water van zelfs, in plaats dat het
zoude ryzen. Daarom schynt het, als of 't
warmer was geworden, schoon het in der daad
kouder is. Als het ryzen grooter is, dan het
vallen, dat is, als de werking der koude
of minderende warmte grooter is, dan die
der verminderende zwaarte der lugt, dan ryft
het water wel hooger op, doch om zo veel
minder als het vallen bedraagt. Derhalven
toont het Weer-glas een kleinder graad der
koude of minderende warmte aan, dan het

Hoe 't
de warm
te en
koude
onrecht
door
aange-
toont
wordt

§. 57. zoude aanwyzen. Eindelyk wanneer, de lugt met de toenemende warmte of minderende koude zwaarder word; dan valt het water wegens de warmte, en ryft wegens de zwaarte der lugt. Als nu wederom het vallen gelyk is met het ryzen, dan staat het water ook wederom in de pyp onbeweeglyk op zyn plaats. En dus neemt de warmte toe, en de koude mindert, offchoon het Weêr-glas geheel geene verandering aantoon, zo dat men volgens het zelve zou zeggen, dat het weêr niet warmer geworden was. Maar als het vallen grooter dan het ryzen is, dat is, als de werking der warmte grooter is, dan die der zwaarte der lugt; dan valt het water wel in de pyp, maar om zo veel minder, als 't wegens de zwaarte der lugt ryzen zou. Derhalven toont het Weêr-glas een kleinder graad der warmte aan, dan het doen zoude. Als het ryzen grooter dan het vallen is, dat is, als de werking der zwaarte van de lugt grooter is, dan die der warmte; dan ryft het water in de pyp, in plaats dat het vallen zoude. Daarom schynt het, als of het warmer wierd, schoon het in der daad kouder word. Wat hier gezeid is, toont ook de ondervinding, wordende daardoor bevestigd, dat deze gebreken geene kleinigheden zyn, die men niet te achten hadde. Wanneer ik eerst de overige zoorten van Weêr-glazen zal beschreeven hebben, dan zal ik uit myn eige ondervinding eenige voorbeelden, waar door het noch meer bevestigd word, bybrengen. Dienvolgens ziet men, dat de *Drebbelsche Weêr-glazen* niets min-

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 117

minder dan zulke werktuigen zyn, waar uit §. 57. men de veranderingen van de warmte en koude recht kan bemerken, diergelyke zy echter zouden zyn (§. 65.). Het is *Drebbel* ^{Misflag van *Drebbel*.} met zyn Weêr-glas gegaan, even als *Guericke* met zyn Barometer. Deze meende een Barometer uitgevonden te hebben, en gaf in der daad de eerste, en, voor zo veel men tot noch toe kan oordeelen, de beste Manometer aan (§. 46.). Even zo verbeelde zich *Drebbel*, een Thermometer uitgevonden te hebben, en bracht insgelyks een onvolkome soort van een Manometer voort, die naderhand *Varignon* getracht heeft te verbeteren (§. 51.). In het *Drebbelsche* Weêr-glas word de lugt dan dichter, dan dunner, ten deele door de verwisseling der warmte en koude, ten deele door de verandering der zwaarte der lugt, dat is, door de oorzaken, welke de lugt in dit geval kunnen veranderen (§. 29. *Met.*); maar een werktuig, 't welk deze veranderingen in de lugt aanwyft, is een Manometer. Offchoon men nu genoegzame grond hier in vind, waarom men dit werktuig niet acht, wanneer men van zins is, de verwisselingen der warmte en koude in de lugt te bemerken; zo zyn dit ^{Noch meer gebreken van dit Weêr-glas.} nochtans niet de eenigste reden, maar men vind 'er noch meer gebreken, dien dit werktuig onderworpen is. Men weet, dat de warmte ook het water uitbreidt, en de koude het zelve t'zamen trekt, hoewel in een veel mindere graad dan de lugt (§. 211. 223. *T. I. Exper.*). Wanneer de warmte het water uitbreidt, dan ryft het om hoog: want

§. 57. het van een ligter aart word, als 't van te
 58. vooren was. Doordien nu het vorige vereischt
 werd, om met de buiten lugt in evenwicht
 te staan (§. 95. T. I. *Exper.*); zo moet, als
 dit even als voorheen geschieden zal, het
 water van ligter aart hooger staan. Derhal-
 ven toont het Weêr-glas een minder graad
 der warmte aan, dan het doen zoude. Ins-
 gelyks, wanneer de koude het water t'za-
 men trekt, dan vermindert zyn hoogte.
 Doch, dewyl 't nu echter noch zo zwaar
 blijft als voorheen, zo kan niets meerder uit
 het vaatje in de pyp opryzen. Dienvolgens
 zet zich de lugt verder uit, en het schynt,
 als of de lugt warmer geworden zy, hoewel
 het in der daad niet geschied is, of veel eer
 niet zo koud zy, als zy waarlyk is. Het
 is wel waar, dat 'er eenig water uit het vat
 moet om hoog ryzen, als de koude de lugt
 t'zamen trekt (§. 95. T. I. *Exper.*); maar
 het is zo weinig, dat men geen reden heeft
 om 'er op te letten, zo als men duidelyk
 konde bewyzen, wanneer de zaak die wyd-
 loopigheid vereischte.

Waar
 het *Dreb-*
telſche
Weêr-
glas noch
 te ge-
 bruiken
 is.
 §. 58. Doordien nu alle deze gebreken in
 het *Drebbelsche Weêr-glas* plaats vinden, wan-
 neer zich de zwaarte en warmte der lugt te
 gelyk veranderen; dus kan men 't echter in
 zulke gevallen gebruiken, waar de lugt ge-
 duurende het gebruik onveranderlyk blijft.
 Zynde diergelyke gevallen, wanneer men
 de warmte der hand, of van een andere in-
 zonderheid vloeibare stoffe, wil onderzoeken.
 Doch als het werktuig in dit geval zal
 kunnen gebruikt worden, moet men in plaats
 van

Byzon-
 dere
 ſchikkin.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 119

van water, de pyp met een weinig quik vul- §. 58.
len, gelyk ik myn Manometer (§. 54.) ge- ge van 't
daan hebbe, op dat men 't keeren en wen- zelve.
den kan, hoe men wil, 't welk met het water
gevuld niet doenlyk is. In dit geval kan Tab. IV.
men de pyp DCB heel naauw maken, en op Fig. 25.
dat de lengte geen moeielykheid veroorzake,
krom buigen, hoe en zo veel men wil. Men
oordeelt over de grootte der warmte na de
grootte der ruymte, die de lugt meer dan
voorheen beflaat. Als nu de pyp naauw is,
dan moet de lugt, door de warmte uit de ko-
gel gedreven, een groot deel der pype be-
flaan, waar door het af-en toenemen der
warmte bemerkelyk word. Dewyl men dus
de grootte der warmte en koude enkeld na
de lengte der deelen van de pyp, waar het
quik door bewogen word, oordeelt; zo is
'er niet aan gelegen, hoe de pyp t'zamen
gebogen word, op dat ze geen zo groote
plaats beflaa. Waar in het onderscheid tuf- Onder-
schen deze Thermometer en de Manometer scheid
bestaat, blykt uit beider vergelyking (§. 54.). van de
Namelyk in de Manometer tracht men voor- Mano-
namentlyk de uitbreiding der lugt, na haar meter.
grootte te bemerken, zy mag veroorzaakt
worden, waar door ze wil: Maar in de
Thermometer ziet men niet op de uitbrei-
ding der lugt in zich zelve, maar alleen voor
zo verre daar uit de grootte der warmte be-
merkt word. Daar toe dient ook niet, of
men naauwkeurig de reden, waar in de lugt
uitgebreid of t'zamen getrokken word, weet
of niet. Want alschoon ze enkeld door de
warmte uitgebreid, of door de koude naau-

§. 58. wer t'zamen getrokken word; zo weet men
 59. echter niet, of de lugt na de proportie van
 de warmte uitgebreid, en na de proportie
 van de koude t'zamen getrokken word.

Beschry-
 ving van
 't Floren-
 tynsche
 Weêr-
 glas.

§. 59. Dewyl men met de *Drebbelsche Thermometer* niet heeft kunnen uitkomen; zo is men op andere stoffen, die een merkelyke verandering door de warmte en koude ondergaan, bedacht geweest. Als men nu bevonden heeft, dat de *Spiritus vini* of wyn-geest, inzonderheid de hoog *gerectificeerde*, of dikwils overgehaalde, tot een aanmerke-lyke ruymte door de warmte uitgebreid, en door de koude t'zamen getrokken word; zo heeft men daar mede glaze kogels met naau-we pypen gevuld, zo dat in een kelder, waar eene gematigde lugt is, even als in het begin van 't voor jaar en de Herfst-tyd, de pyp maar half vol, en voor 't overige ledig gebleven was, die dan boven toegesmolten wierd, op dat 'er de buiten-lugt geen ge-meenschap mede kon hebben. Want zo dra het warmer word, breidt zich de wyn-geest verder uit, en ryft in de pyp om hoog, dienvolgens weet men daar door, dat de lugt warmer is geworden. Maar als de lugt, waar in het Weêr-glas hangt, kouder word, trekt zich de wyn-geest wederom t'zamen, en gaat uit de pyp in de kogel, dienvolgens bemerkt men daaruit, dat de lugt kouder geworden is.

Tab. IV.
 Fig. 26. Laat AB de glaze kogel zyn, BC de pyp, waarin de wyn-geest ryft en valt. Boven in C is die toegesmolten. In D staat de geest, als 't noch koud, noch warm is, even als in een diepe kelder, of in 't begin van 't voor
 jaar

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 121

jaaren Herfst. Van D tot in C ryft hy in §. 59. de warme zomer-dagen; maar van D tot in 60. B valt hy in de winter-tyd.

§. 60. Als men een Weer-glas wil ver-
vaardigen, moet men 'er verscheide zaken
by in acht nemen: derhalven is 't nodig
hier noch 't een en 't ander omstandig te erin-
neren. Men ziet, dat in dit Weer-glas alles
aankomt op de uitbreiding van de wyn-geest
door de warmte, en zyne t'zamen trekking
door de koude (§. 59.). Nu toont de on-
dervinding, dat zich het water veel minder
door de warmte uitbreidt, dan de wyn-geest
(§. 211. T. I. Exper.), en dus ook de wyn-
geest minder veranderingen door de warmte
en koude is onderworpen, wanneer hy wa-
terachtig, dan wanneer hy heel zuiver is:
derhalven is de eerste zorg, dat men den
wyn-geest recht zuiver kryge. Men moet
dus een hoog gerectificeerde *Spiritus vini* daar
toe bezorgen, of den zelve van alle *Pblegma*
of water zuiveren; maar toe men in de *Cby-*
mische Boeken (by voorbeeld, *Lemery in cursu*
Cbymico part. 2. p. m. 13. & seqq.) aanleiding
krygt. Doch men moet daar des te meer
op letten, hoe kleinder de geheele verande-
ring is, welke de wyn geest, door de ver-
wisselende warmte en koude der lugt, on-
derhevig is. Namelyk, dewyl zyn zwaarte
in de zomer tot die in de winter is, gelyk
als 4. dr. 32. gr. tot 4. dr. 42. gr. of als 320.
tot 330. (§. cit.), dat is, als 32 tot 33 (§. 75.
Aritbm.); zo is de ruymte, die de wyn-
geest in de zomer beslaat, tot die, welke hy
in de winter-tyd vervult, gelyk als 32 tot 33.

H 5

Dus

Wat men
omtrent
het ver-
vaardi-
gen van
een Flo-
rentynsch
Weer-
glas in
acht ne-
men
moet.

Wat om-
trent de
wyn-
geest te
beden-
ken is.

122 V. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 60. Dus is het onderscheid maar $\frac{1}{3}$, dat is, hoe veel wyn-geest bestaat in de zomer tyd het drie-en-dertigste gedeelte meer ruymte, dan hy zich uitbreiden kan. de winter-tyd. Halley heeft een Thermometer, eer hy het toefmolt, boven warm water en in 't zelve gehouden, gelyk wy met de lugt gedaan hebben (§. 137. T. I. Exper.), en bevonden, dat zich de wyn-geest, als hy begint te kooken, niet meer dan $\frac{1}{3}$ uitbreidt. Ik heb eertyds deze proef ook gemaakt, maar niet eigentlyk onthouden, hoe veel hy zich heeft uitgezet. Doerinnere ik my noch wel, dat de wyn-geest veel schieliker begint te zieden, als het water, en dat hy, zo dra dit geschied, onvoorzien met eens uit de kogel door de pyp verloopt. Maar men kan dit ligt verhoeden als men lust heeft. Want, zo dra hy begint te kooken, ryzen eenige enkele blaasjes uit de kogel door de pyp om hoog: als men de eerste blaas ziet, moet men 't glas met het warme water weg nemen. Maar dewil het glas zeer heet is geworden, en in de koude lugt springt; zo moet men 't niet te eersten geheel uit het warme weg brengen, maar een tydlang boven de waaslem van het warme water houden: diergelyke omzigtigheid wy reeds in diergelyke gevallen (§. 137. T. I. Exper.) hebben aangeraaden.

Hoe de wy zullen aanstonds nader zien, dat wy de proportie der pyp tot de kogel uit, wat voor eene evenredigheid de pyp tot de kogel hebben moet. Namelyk, dewil de wyn-geest in de grootste koude noch is.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 123

buiten de kogel moet staan (want anders §. 60. zoude men in groote koude niet meer kunnen zien , of ze noch verder toenam of niet); maar in de heetste zomer-tyd nooit zo warm word , dat hy begint te zieden , ten zy dat men hen in de zonne zet , 't welk niet moet weezen ; zo is de pyp groot genoeg als ze het twaalfde gedeelte der kogel bevat . Dewyl dit iets weinigs is , zo moet de pyp zeer naauw zyn , op dat ze wat lang word , eer dat ze het twaalfde gedeelte van de ruymte der kogel kan vatten . Het is wel waar , dat toen ter tyd , als *Halley* zyne Proefneming aanleide , even niet de grootste koude geweest is ; want hoewel het in de Sprokkel-maand geschiede , was doch te dier tyd niet de grootste koude van dat jaar , noch minder de grootste , die in andere jaren komen kan : Maar het word ook nooit zo warm , dat de wyn-geest kan beginnen te kooken . Hoe- wel nu hier uit de evenredigheid der pype tot de kogel blykt ; ziet men echter noch niet , hoe verre men het weêr-glas moet vullen , als men 't niet in een tyd vult , waar in 't zeer koud weêr is : dewelke af te wachten moeielyk valt , Derhalven kan men door de konst een groote koude maken , als men sneeuw of geschaaft ys sterk zoutet , (waar van wy laager op zyn plaats meer zullen spreken) , en de kogel daar in zet : alsdan kan men 'er zo veel wyn geest ingieten , tot dat die iets boven de kogel staan klyft . Of , dewyl in een kelder eene gematigde warmte is , die het middel tusschen de warmte in de heete zomer , en de koude in een harde winter

Hoe men
het weêr-
glas vult.

§. 60. ter houdt; zo kan men het weêr-glas ook in de kelder vullen, een tyd lang daar in staat laten, tot dat het niet meer valt, en alsdan zien, dat de halve pyp met wyn-geest gevuld is. Wil men door eige ondervinding verzekert zyn, dat de pyp niet te klein is, zo moet men het weêr-glas, eer dat men 't toefsmelt, gelyk voorheen gezeid is, in warm water zetten, en de wyn-geest zo lang laten ryzen, tot dat hy beginnen wil te koken. Doch alle deze omzichtigheid is maar nodig by het eerste weêr-glas, dat men wil maken; na dit kan men dan andere meer maken, zonder deze wydlopigheden te gebruiken. Ik houde voor de bekwaamste manier, om het weêr-glas te vullen, dat men een glaze trechttertje, 't welk men in de lange pyp kan in steken, gebruikt. Ook is 't dienstig, als de pyp van 't trechttertje tot in de kogel raakt; alsdan is 'er niet het minste gevaar, dat zich de pyp opstopt. Men kan ook de lugt door de warmte uit de kogel dryven; dan ryft 'er de wyn-geest van zelfs in (§. 134. *T. I. Exper.*). Maar alsdan moet men zich wachten, dat de geest niet te koud zy; anders zou de kogel bersten. Deze laatste manier heeft men van doen, als de pyp zeer naauw, en in de rondte, of op een andere wyze meermaal gebogen is; 't welk eenige aangeven, ten einde dat men de veranderingen van de warmte en koude des te bemerkelyker konde maken. Aangaande eindelijk de verdeeling, zo is deze de gewoonlykste. Men verdeeld de pyp in twee deelen door een punt, alwaar de wyn-geest in de kelder staat

Be-
kwaam-
ste ma-
nier.

Hoe de
verdee-
ling te
maken
is.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 125

staat, of in het begin van 't voorjaar en §. 60.
heeft, als 'er gematigde lugt is, dat men 61.
noch warmte noch koude gevoelt. Van dit

punt aan deelt men verder zo het bovenste,
als het onderste deel, in zo veel gelyke deelen,
als men beliest. Hoe kleinder deze deelen
zyn, hoe naauwer men de veranderingen
in de warmte en koude der lugt bepaalen

kan. Maar boven telt men de graden der
toenemende warmte; naar beneden die van
de aanwassende koude. Wanneer dus de
geest boven het punt, alwaar 0 staat, en van
beide zyden het begin om te tellen gemaakt
word, opryft; dan zegt men, dat het be-
gint warm te worden: maar als hy naar be-
neden gaat, dan zegt men, dat het begint
koud te worden. Zo lang nu de geest in het
bovenste gedeelte ryft, zo lang neemt de
warmte toe; maar als hy wederom te rug gaat,
dan neemt de warmte af. Ingelyks, zo lang
de geest in het onderste gedeelte valt, zo
lang neemt de koude toe; maar als hy weder-
om opryft, dan neemt de koude af. Wanneer
de geest in het bovenste gedeelte het hoogst
opklimt; dan is het de heetste dag in 't jaar:
wanneer hy het naast by de kogel komt, de
koudste. En hier uit verstaat men het ge-
bruik der weêr-glazen.

Hoe men
van de
warmte
en koude
door dit
weêr-
glas oor-
deelt.

§. 61. Dewyl de graden der warmte en
koude een wilkeurige maat zyn (§. 60.); zo
heeft ieder Thermometer zyne byzondere
graden, komende geen een met het ander
overeen. Derhalven is 't ook onverstaan-
baar, als men zegt: dat de warmte of koude
zo en zo veel graden hebbe toe- of afgeno-
men.

Waarom
men de
weêr-gla-
zen niet
met mal-
kander
vergely-
ken kan.

§. 61. men. Niemand weet, wat dit zeggen wil, dan die geene, wien de gesteltheit van de Thermometer bekend is; doch deze heeft ook maar eene onduidelijke bevatting van de af- en toenemende warmte en koude. Derhalven heeft men zich benoeffigt, om deze verdeeling verstaanbaar te maken, en is op allerhande maniere bedacht geweest; maar tot noch toe heeft men de rechte niet kunnen vinden. Ik achte het onnodig, hier van omstandiger te spreken, doordien ik al voorlang in myne *Elementa Aërometriae Anno 1709.* in 't licht gegeven (*schol. 3. & seqq. prop. 72. p. 203. & seqq.*) myne bedenkingen daar over heb mede gedeeld. Ondertusschen kan men niet ontkennen, dat de Weër glazen noch eens, ja meer dan noch eens zo nuttelyk zyn zouden, als men eene verstaanbare verdeeling konde uitvinden. Want tegenwoordig kan men niet weten, of de grootste hitte, of ook de felste koude in d'eene plaats zo groot als in de andere geweest zy, ja in 't algemeen of de zomer en de winter in de eene plaats zo als in de andere zy geweest, schoon men de waarnemingen op beide plaatzen met de Weër-glazen gemaakt, met malkander vergelykt. Mogelyk zou men eerder kunnen te rechte raken, wanneer men door bekwame proeven een zeker graad van de hoedanigheid des wyn-geests konde ontdekken, *by voorbeeld*, hoe verre hy zich door de warmte, als hy begint te koken, uitbreidt, en dan het Weër-glas met zyne verdeeling zodanig schikte, dat men 'er uit zien konde, hoe
veel

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 127

veel by zich in ieder hoogte der pype uitge- §. 61.
breid hadde.

§. 62. Ik heb al voor lang (in *Dissertatione* 62.
de Hieme A. 1709. §. 3. p. 2. & *seqq.*) aange- Waarem de weer-
glazen de
koude en
warmte
niet al-
tyd
rechtma-
tig aan-
wyzen.
merkt, dat de Weer-glazen de warmte en
koude niet altyd rechtmatig aanwyzen. Na
melyk, wanneer de geest, in recht fel koude
dagen, eens zeer diep gevallen is, dan kan
hy niet aanstonds wederom opryzen, al-
schoon de koude nalaat. Men neemt waar,
dat de geest voor en na de groote koude in
de pyp even hoog staat, alschoon men uit
de werkingen der koude ogenschynlyk kan
oordeelen, dat het d'eenemaal niet zo koud
als d'andere geweest is. Ja de geest staat
zomtyds zo diep, even als by groote kou-
de, en echter hebben wy reeds zacht dooy
weer. *By voorbeeld: Anno 1709. den 5. Ja-
nuary* stond in myn Weer-glas de geest by
de 56 graad der koude, toen het over dag
sterk gesneeuwt hadde, en 's avonds om 10.
uuren waren zelfs de vensters in de kamer, al-
schoon die 's avond op nieuws warm gemaakt
was, sterk bevrozen. Den dag van te voo-
ren stond hy even by die graad na de mid-
dag om twee uuren, toen het by stormende
wind sterk regende. Den 6 *January* 's och-
tens om 7 uuren stond de geest by de 68
graad, toen by een felle vorst het water in 't
het glas op het venster bevrozen was, en
de koude zo toenam, dat om 10 uren de
geest tot de 74½ graad gedaalt was. Maar
den 26 *January* 's avonds om 10 uuren was
de geest by de 72 graad van de koude, toen
het regende en dooyde: ja den volgenden dag,

§. 62. 's ochtens om 7 uren, was hy noch niet verder, dan tot de 71 graad gereezen, alſchoon het met een warme weſten-wind ſterk voort dooyde. Ik heb ook reeds toen ter tyd (*loc. cit. Sect. 2. §. 30. p. 40.*) de waare oorzaak daar van aangewezen. In de wyn-geest is zeer veel lugt (§. 151. *T. I. Exper.*). Doordien nu de lugt door de koude uit de vloeibare ſtoffen gedreven word (§. 168. *l. c.*); zo klimt by een felle koude ook iets van de lugt uit de wyn-geest in de ledige ruymte van de pyp. De lugt vermengt zich niet aanſtonds wederom met de vloeibare ſtoffen, waar ze uit gedreven is (§. 152. 167. *T. I. Exper.*). Derhalven, als de wyn-geest wegens de minderende koude begint te ryzzen (§. 60.), word de lugt in een naauwer ruymte t'zamen gedrukt (§. 122. *T. I. Exper.*), en dewyl daar door haar kracht, om tegen te houden, vermeerderd word (§. 123. *T. I. Exper.*); dus kan de geest niet zo hoog opryzen, als hy doen zoude. Maar dewyl de lugt, die uit de geest opgeklommen is, en boven hem in de pyp ſtaat, allengskens zich weder met hem vereenigt (§. 167. *T. I. Exper.*); zo mindert daar door de tegenſtand in de pyp, en het Weër-glas komt wederom in zyn voorige gang. Dat dit de waare oorzaak zy, heb ik naderhand, in de tweede druk van de *Duiſche Grond-beginzelen der Mathematiſche Wetensſchappen* (§. 62. *Aërom.*), door een dubbelde ondervinding beveſtigt. Voor eerſt heb ik ten dien einde met een klein weër-glas een Proefneming aangeſtelt, en dat met een gewenſchte uitſlag. Ik bedolf de kogel

De oor-
zaak
word
t) door
gronden
bewee-
zen.

2) door
de on-
dervin-
ding be-
veſtigt.
Eerſte
onder-
vinding.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 129

kogel van 't weêr-glas geheel en al in §. 62.
scherp gezouten sneeuw, waar door laatste-
lyk de geest gantsch in de kogel ging. Als
die in de kogel was, liet ik het Weêr-glas
nocheen tyd lang onverzettelyk in de sneeuw
staan, op dat hy zich door de koude noch
meer mogt t'zamen trekken: 't welk ook ge-
schiede, nadien men, het Weêr-glas 'er
uit nemende, zag, dat de kogel niet geheel
vol en was. Daar na hield ik de kogel in de
warme hand, op dat de geest wederom in de
pyp oprees. Hier zag men nu, dat zich ee-
ne lugt-blaas binnen de geest in de pyp op-
hield, welke eenige dagen in de gewoone
veranderingen van 't weêr-glas mede oprees
en viel, maar naderhand verdwynde. Dus
was 't klaarblykelyk, dat 'er uit de geest, als
die door een felle koude zeer t'zamen ge-
trokken word, eenige lugt opklimt, welke
zich echter by toenemende warmte wederom
met de geest verenigt: 't welk ik in de be-
paling des byzonderen voorvals in 't weêr-
glas heb aangenomen. Want hoewel ik het
zelve niet zonder bewys aangenomen hebbe,
zo toont nochtans de Proefneming, dat
de algemeene gronden in dit byzonder geval
rechtmatig zyn toegepast geworden. Als in de Andere
onder-
vinding.
Maand *January* de felle koude sterk aanhield;
viel de geest in het kleine weêr-glas, 't welk
ik in de vorige Proefneming gebruikt hadde,
van zelfs in de kogel. en bleef 'er eenige da-
gen geheel en al in. Toen hy daar na by ver-
minderende koude weder om hoog rees; klom
insgelyks eene lugt-blaas tusschen hem in de
pyp om hoog, welke even als te vooren in
Proefnem. II. Deel. I de

§. 62.

63.

't wyffe-
ling word
opgelost.

de gewoone veranderingen van 't weêr-glas met de geest oprees en viel, maar naderhand weder verdwynde. De pyp van dit kleins weêr-glas was boven mate naauw, zo dat de lugt en de geest malkander onmogelyk konden uitwyken. Doch men hoeft zich niet te verwonderen, dat men de lugt niet ziet daar uit vaaren, terwyl de geest zich t'zamen trekt. Want de lugt, door de geest heen en weer verdeeld, is zo fyn, dat men de enkele blaasjes daar van niet kan zien (§. 223. *T. I. Exper.*). Nu kan ik wel niet zeggen, dat ik by het weêr-glas gezeten, en toegezien hebbe, hoe 'er de lugt is uitgeraakt: want in het tweede geval ben ik 'er niet by geweest, en in 't eerste konde ik de veranderingen niet zien, dewyl het weêr-glas met sneeuw bedekt was. Doch echter, wyl het blaasje, 't welk in de pyp mede opklom, zeer klein was, en geenzins te vermoeden is, dat het 'er op een of twee maal uitgeraakt is, dewyl de lugt al te veel verdeeld schynt, ook onbegrypelyk, waarom 'er niet meer merkelyke blaazen zoude uitgeraakt zyn; kan ik niet anders oordeelen, dan dat zich deze blaasjes allengsjes door een ongemerkte aanwas vermeerderd hebben. Maar waarom zich dit voorval in andere weêr-glazen, die wydere pypen hebben niet vertoont, is de reden, om dat al daar de lugt en geest malkander kunnen uitwyken, en daarom de lugt de bovenste plaats kan innemen.

Hoe de
wyn-
geest

§. 63. Om den wyn-geest, inzonderheid in een naauwe pyp wel te zien, waar hy staat, moet

BAROMETR, OF WEER-GLAS. 131

hy geverfd worden. Zommige verwen §. 63.
ve met *Saffraan*, 't welk zeer gemak-geverfd
te doen is, als men 'er maar een wei-word.
heele *Saffraan* in laat weken. Want Hoe men
st moet maar het subtile aantrekken, verft.
hy aan de pyp, op-en af-klimmende,
afverwe. Dewyl ik zelfs diergelyke
rometer reeds van 't jaar 1708 aan be-
zo moet ik bekennen, dat deze ko-
let alleen ten eersten in de pyp wat
gefcheenen heeft, maar ook binnen
en allengskens bleeker geworden is,
kans ongeverfd uitziet, fchoon hy in
gel klaar genoeg is. Namelyk het is
algemeen bekend, dat de koleuren ge-
g bleeker worden, in hoe naauwere py-
le geverfde vloeistoffen komen. Doch Tweede
bevonden, dat de koleur veel helder- maniere:
ord, als men de geest met de wortel
na verft: weswegen ik ook deze ma-
van te verwen voor d'andere in myne
-beginzelen van de *Mathematifche Weten-*
n (§. 60. *Aërom.*) aangepreezen hebbe.
at zich zeer gemakkelyk doen. Men
maar iets van deze wortel in een glas,
t 'er den wyn geest op; want terwyl
ie daar op giet, wort hy in een omme-
oleurig. Doch op dat 'er niets van 't
byblyve, dat afverwen konde; zo
de geest gefiltreert. Hoe de filtree- Hoe men
efchied, is miffchien onnodig te ver- de ge-
n. Doch dewyl het d'een of d'ander niet verfte
weten; zo erinnere kortelyk, dat men geeft fil-
ad van graauw vloeipapier boven op treert.
yn-glas dekt, en in midden wat diep
als

§. 63. als een schaal neder drukt, daar na geeft 'er in giet, als doenlyk is, en door late zypen. Dus loopt 'er h door, en 't dikke blijft achter. Als is, kan men hem tweemaal door Men moet zorge dragen, dat het p ver het glas uitstekende, niet voch anders zoude de geest geduurig, gely een fyne hevel, weg druipe. Zommig den wyn-geest rood, door de wortel 't welk op dezelfde maniere, als door de wortel *Curcuma*, geschie hier door verft zich de geest niet al ren in een ommeziens, maar hy mo tyd lang op blijven staan. De kole niet zo helder, als de voorige; n pyp ziet de geest bleek uit, gely Saffraan geverfde. Ik heb een an uitgevonden, die veel sterker is, pyp als een helder granaat uitzielt: bestendigheid van de koleur heb ik beproefd. Namelyk, ik heb den Andere maniere, zwarte (zo als men ze noemt) of de *Maluwe-bladen* gegoten, en 'e lang op staan gelaten; zo is 'er e uitgetrokken, die by na aan bleekete. Zo dra ik dan een of twee dro *sterk-water*, of ook van *Vitriol-geest* van *Vitriol* daar in liet vallen; nam de schoonste roode koleur aan. Ev schied, als men 'er in plaats van warm water op giet. Wanneer men geeft 10 of 12 uren lang op de w *chusa* laat staan, en 'er genoeg va word de koleur ook helderder.

Hoe men
dezelve
rood
verft.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 133

63. ~~we~~ zullen wy ook zien, hoe men dezelve
 schoon blaauw kan verwen.

64. Ik hebbe reeds voor veele jaren
 gemerkt, dat de geest gemeenlyk in het
Fluatsynsche Weer-glas dieper valt, ter-
 wyl de zon is opgegaan, tot dat hy einde-
 lyk, als ze verre genoeg boven den gezicht-
 ander gereezen is, ook weder begint te ry-
 zen. Dewyl de wyn-geest valt, als 't kou-
 der word (§. 59.); dan is dit een teken, dat
 het gemeenlyk by den opgang der zonne,
 eer dat ze verre genoeg boven de aarde is,
 kouder word, dan het van te vooren was,
 eer dat zy opging. De zonne maakt het
 warmer. Derhalven zullen wy meestendeels
 bevinden, dat het kort voor en na de mid-
 dag, zelfs in de koudste winter-dagen war-
 mer is, dan tegens den avond en lang voor
 de middag, en dat dus de geest in de Ther-
 mometer kort voor en na de middag hooger,
 dan de overige tyd des daags staat. Het zal
 zelden gebeuren, dat het 's middags kouder
 is als 's ochtens: geschiedende dit maar, als
 het weër wegens een veranderende wind ver-
 andert; gelyk uit diergelyke oorzaken zelfs
 de geest na de ondergang der zonne noch
 opryft. Dienvolgens zoude men vermoeden,
 dat, zo dra de zon opgaat, het beginnen
 zoude warmer, of ten minsten niet kouder
 te worden. Zo wonderbaar dit nu in den
 eersten opslag schynt, zo natuurlyk is 't, ge-
 lyk ik reeds voor lang (*in Dissert. de Hieme*
A. 1709. Sect. 2. p. 29.) heb aangewezen,
 Terwyl de zon opgaat, vaaren hare straalen
 meer door de bovenste lugt heen, dan in de

§. 63.

64.

Waarom
 de geest
 na de
 zonne
 opgang
 dieper
 valt.

Met den
 opgang
 der zon-
 ne word
 het kou-
 der.

Wanneer
 het 's
 middags
 kouder
 is als
 voormid-
 dag.

Oorzaak
 van de
 toeng-

134 V. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 64.
mende
koude
met den
opgang
der zon-
ne.

Bevesti-
ging
door de
onder-
vinding.

onderste. Hebbende die nu eene verwar-
mende kracht, dus maken ze de bovenste
lugt dunner (§. 133. *T. I. Exper.*), waar
door dan de dampen, daar in onthouden, in
de onderste komen neêr te vallen (§. 193.
T. I. Exper.). De bovenste lugt is altyd
kouder dan de onderste, gelyk de ondervin-
ding te kennen geeft aan die geenen, die op
de gebergten woonen, dat het aldaar sneeuwt,
als 't in de dalen maar regent; dus zyn ook
de dampen, welke uit de bovenste lugt neêr
vallen, kouder dan de onderste lugt. Der-
halven ontnemen zy haar een gedeelte van
haar warmte, even als of men koude licha-
men in warm water legt, waar door het
water kouder word. Op zulken wyze moet
de onderste lugt kouder worden, dan ze van
te vooren was. Dat dit de waare oorzaak
zy, daar aan is zo veel te minder te twyf-
felen, doordien de ondervinding zelfs leert,
dat, als 't by den opgang der zonne nevel-
achtig weêr word, of de nevel neêr valt,
ook de geest in de Thermometer dieper valt.
By voorbeeld: Anno 1709 den 31 *January*
viel de geest na den opgang der zonne van
de 46 graad tot de 49½ naar beneden, zo dra
de nevel begon te vallen. Als den 1 *Febr.*
de Hemel 's ochtens helder was, stond de
geest by de 54 graad; maar als zich kort na
den opgang der zonne een nevel opdeed,
viel die een graad dieper naar beneden. Als
de zonne verder om hoog kwam, en de ne-
vel verdeelde, begon de geest ook wederom
te ryzen. Insgelyks, als 't den 7 *Febr.* 's och-
tens om 9 uren begon te sneeuwen, viel de
geest

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 135

geeft een graad dieper naar beneden; maar §. 64. om 10 uren rees hy al weder om hoog. 65. Hier uit ziet men, hoe de *Florentynsche* Volko-
Thermometer bekwaam is, zelfs de kleinste menheid
veranderingen in de warmte der lugt aan te van 't
wyzen, en dat zeer schielyk: ook te too- Floren-
nen, indien het Weer-glas in een kamer tynsche
hing, alwaar maar een glas uit het venster, Weêr-
om de binnen-lugt met de buitenste gemeen- glas,
schap te doen hebben, uitgenomen was, hoe
ris de veranderingen der warmte en koude
door de lugt heen gaan.

§. 65. Doch is nu nodig, dat ik het onder- Onder-
scheid tusschen het *Drebbelsche* en *Florentynsche* scheid
Weêr-glas bepaale, en op zulken wyze te tusschen
gelyk door de ondervinding bevestigte, wat het Drebb-
voorheen (§. 57.), aangaande de gebreken van elsche en
't *Drebbelsche*, beweezen is. Men noemt het Floren-
laatste het *Florentynsche Weêr-glas*, dewyl men tynsche
de uitvinding van 't zelve aan de Academie Weêr-
der Wetenschappen, toen ter tyd in *Florence* glas.
bloeiende, toeschryft. In 't voorledene jaar
1721 stond de Mercurius van 's ochtens ten
8 uren tot 's namiddags ten 2 uren gestadig
by een graad, alschoon men merkte, dat hy
in 't ryzen was. Want daar was niet alleen
de vloeistoffe in de dubbelde Barometer van
57 tot 56 gevallen; maar men zag het ook
uit het gewoone kenteken der gedaante van
de oppervlakte des quiks in de pyp. Alzo Gedaan-
de Mercurius, in 't ryzen zynde, in het te van de
midden, even als een kleine halve kogel, ryzende
verheven is; maar in het vallen zynde, in en val-
het midden een holligheid krygt, of iets ter lende
zyde afhelt. Dit bevestigde ook de uitslag. Mercur-
rius.

§. 65. Want, als hy 's ochtens om 8 uren, en ook noch 's middags om 1 uur, in de gemeene enkele Barometer 29. 1½, in de gebogene 42 stond; zo was hy 's avonds om 10 uren, in de eerste tot 29. 4, in de andere tot 52 gereezen, en in de dubbelde tot 47 gedaalt. Dewyl nu van 8 uren tot 2 uren toe geen bemerkelyke verandering in de zwaarte der lugt voorviel; zo kon ook het *Drebbelsche* Weêr-glas te dier tyd geen andere verandering, als door de warmte en koude, ondergaan. De ondervinding kwam hier voortreffelyk mede overeen. Drie *Florentynsche* Weêr-glazen bleven by een graad onverroerlyk staan, namelyk het eene by de 61 graad; de twee andere, welke geduurig met malkander overeenkomen, en in 't vervolg byzonderlyk zullen beschreeven worden, by 9. 1. En hier uit zag men, dat 'er geen aanmerkelyke verandering in de warmte en koude voorviel. Het *Drebbelsche* Weêr-glas toonde insgelyks geene verandering, maar bleef by de 85 graad staan. Insgelyks bleef den 4 *Jan.* de zwaarte der lugt van 's middags ten 2 uren aan, tot 's avonds ten 10 uren toe onveranderlyk, blyvende de Mercurius in de gemeene enkele Barometer by 29. 7, in de gebogene by 64 staan. Daarentegen veranderde de warmte: want in beide *Florentynsche* Weêr-glazen, die met malkander overeenkomen, stond de wyn geest 's namiddags by 10, maar 's avonds by 9. 3, en was dus 1 graad na de kleine verdeeling, zynde ieder groote deel in 4 kleine verdeeld, gevallen. In het eene groote *Florentynsche*,
t welk

BAROMETR, OF WEER-GLAS. 137

14 jaren lang gebruikt hebbe, en §. 65.
 rfscheid het oude wil noemen, stond
 's middags by 52, 's avonds by 55:
 ieuwe 's middags by 32, 's avonds
 Het *Drebbelsche* vertoonde 's mid-
 21, 's avonds de 93 graad. Dus was
 in het kleine *Florentynsche* 1, in het
 ote 3, in het nieuwe groote 7 graad
 ; daarentegen in het *Drebbelsche* 2
 reezen, alzo het hier ryft, wanneer
 er word (§. 56.). Dewyl-zich de
 der lugt te dier tyd niet veranderde,
 de Mercurius, volgens de voor heen
 de kentekenen, in 't vallen was; zo
 le de verandering in het *Drebbelsche*
 glas alleen wegens de toenemende
 Den 25 Jan. stond de Mercurius in de
 e Barometer 's namiddags ten 2 uuren
 ; avonds om half 10 uuren 28. 2, in
 gene 's namiddags ten 2 uuren 27, 's a-
 m half 10 uuren 18 graden; dus was
 gemeene 4, in de gebogene 9 gra-
 allen. Zynde nu de 4 graden een
 ngelsche duim; zo was te dier tyd
 merkelyk ligter geworden (§. 25.).
 e Weêr-glazen, welke met malkan-
 reenkomen, stonden om 2 uuren by
 avonds om half 10 uuren by 10. 1,
 n als te vooren 1 graad gevallen; het
rentynsche stond 's middags by 45, 's
 y 49, en was om 4 graad, bykans
 veel als te vooren gevallen. Maar
bel'sche stond 's middags by 64, 's a-
 7 56, en was dus 8 graad gevallen,
 s dat het na het voorgaande voor-
 1 5 beeld

§. 66. verdeeling hebben. Het eene heb ik reeds over de 14 jaren gebruikt ; maar het andere eerst A. 1719 gekreegen. By deze staan noch op dezelfde plaats de twee kleine, die met malkander overeenkomen , en daarom in dit geval maar voor een aan te zien zyn. By voorbeeld ; den 1 en 6 *January* stond, van 8 uren 's voormiddags tot 2 uren 's namiddags de geest in de kleine Weêr-glazen by 9. 1, in het oude groote by 61; dus hadde men zullen meenen, dat 9. 1. en 61 beiderzyds eenerlei graad van koude betekende, te meer nadien behalven dit in de gebogene Barometer geene verandering in de zwaarte der lugt aangewezen wierd , en het *Drebbelsche* Weêr-glas den 1 *Jan.* ook onveranderd by een graad, maar den 6 *Jan.* wegens een kleine verandering in de zwaarte der lugt, die men alleen in de gebogene Barometer waarnam, na de middag om een graad hooger als voor de middag stond. Maar den 19 *Febr.* stond de geest in het oude *Florentynsche* maar 57 , den 16 *Jan.* 59, den 8 en 16 *Jan.* den 8 en 11 *Febr.* 60, den derden *Maart* 61, den 5 en 24 *Maart* 62, den 22 *Maart* 64, en eindelyk den 8 *Maart* zelfs 65 graden hoog, hoewel hy in de beide kleine altyd by 9. 1 verscheen. Dus hadde men naar de beide kleine Weêr-glazen zullen oordeelen, dat het eenerlei koude geweest was , die echter naar het oude *Florentynsche* merkelyk af-en toe nam. Doch moet men niet denken, als of dit onderscheid enkeld ontstond, dewyl de kleine Weêr-glazen in hunne veranderingen zo langzaam

voort

Een twy-
feling
word op-
gelost.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 141

voorgingen , dat 9 graden van 't groote §. 66.
voor 1 kleine te rekenen zyn. Want als
den 1 Jan. 's avonds de geest in het oude
groote van 60 tot 61 gevallen was, zo was
hy in de kleine van 9. 1 tot 9. 2 gevallen,
en dus beiderzyds 1 graad. Ja ik heb ook
nooit waargenomen, dat de geest in het klei-
ne op een plaats zou staan gebleeven zyn,
wanneer hy in het groote *Florentynsche* eeni-
ge graden gereezen of gevallen is. Ook heb-
ben niet altyd de graden in 't *Florentynsche*
van 57 tot 65, enkeld met 9. 1 in het klei-
ne gelyk gestaan; maar met alle deze gra-
den zyn in andere tyden andere graden over-
een gekomen. *By voorbeeld*: 59 stond den 5
12 en 16 Jan. met 9. 2 in; 60 den 1 en 12
Jan. den 3. 4. 9 Febr. den 2 en 10 Maart
met 9. 2; 61 den 11 Jan. met 8. 3; den 17
Febr. met 9. 0; 62 den 11 Jan. wederom met
8. 3; den 6 en 7 Jan. 64 met 9. 0, den 12
Maart met 8. 2; den 20 Febr. 65 met 8. 3;
den 5. 6. 21 en 23 Maart met 9 in. Ver- *Byzon-*
der bevinden wy, dat zelfs de veranderin- *dere om-*
gen, die zich binnen een zeker tyd in bei- *standig-*
den te gelyk vertoonen, met malkander niet *heid.*
evenredig zyn. *By voorbeeld*: wanneer eene
verandering in het groote Weer-glas voor-
gaat, die tweemaal zo groot is, als eene
voorgaande; dan is de verandering in de bei-
de kleine geenzins tweemaal zo groot, als
die in dezelve met de eerste in 't groote
gebeurt is. Ja wanneer twee verande-
ringen op een plaats in 't groote mal-
kander gelyk zyn; dan zyn ze in de kleine
malkander niet gelyk. En zo is 't ook in het
tegen-

148 V. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 66. tegendeel gesteld. Ik zal 'er eenige byzon-
 67. dere gevallen van bybrengen. Den 1 Jan-
 was de geest in het groote van 60 tot 61, en
 dus 1 graad gereezen; in het kleine was hy
 even zo veel van 9. 1 tot 9. 2 gereezen. Door
 de nacht was hy in 't kleine noch 2 graden,
 namelyk tot 10 gereezen; maar in 't groote
 4 graden, namelyk tot 56. In de eerste
 bleef hy tot namiddag onverandert by 10
 staan; maar in 't groote rees hy noch 4 gra-
 den tot 51 op. In 't eerste geval kwam dus
 1 graad in 't kleine met 1 graad in 't groote
 overeen; in het tweede 1 graad in 't kleine
 met 2 in 't groote; en in 't derde geen mer-
 kelyk deel in 't kleine met 4 graden in 't
 groote, hoewel de veranderingen beider-
 zyds op een plaats voorvielen. Ik zoude
 noch grooter verschil kunnen aanhalen, en
 ook alles door eene vergelyking der beide
 groote Weér-glazen met malkander verklaa-
 ren, als 't nodig was.

Hoe de §. 67. Hoewel nu de *Florentynsche* Weér-
Floren- glazen aan de *Drebbelsche* voor te trekken
tynsche zyn; hebben die echter hare gebreken;
Weér- niet alleen dat zich de geest niet altyd in ee-
glazen nerly warmte even veel uitbreidt (§. 66.),
 van tyd maar ook zelfs met 'er tyd zyne kracht, van
 tot tyd zich door de warmte uit te breiden, vermin-
 vererge- dert. De Heer *Halley* heeft reeds *A. 1693.*
ren. (*in Transact. Anglic. n. 197. p. 650. & seqq.*)
 aangemerkt, van lieden, die den wyn-geest
 lange tyd bewaart hadden, vernomen te heb-
 ben, dat hy met 'er tyd zyne kracht, van
 zich door de warmte uit te breiden, ten des-
 le verliest. In myne *Elementa Aërometriae A.*

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 148

1709. (*Schol. 2. prop. 73. p. 203.*) heb ik me- §. 67.
de aangemerkt, de zaak wel waardig te zyn, 68.

dat men ze naauwkeuriger onderzochte, en
anderhand heb ik gelegenheid gehad, het
zelfs te ondervinden. Myn groot *Floren-*
tynsche Weer-glas, waar van ik my over de
14 jaren lang bediene, heeft my dit gebrek
genoegzaam geleerd. Want ik bespeure het
merkelyk, dat zich de geest in 't zelve by
terre niet meer zo sterk uitbreidt, als te
vooren. Wanneer hy al lang in het boven-
ste gedeelte, waar de graden der warmte
aangetekent zyn, zoude opgereezen weezen;
dan staat hy noch verre in 't onderste, waar
de graden der koude gemerkt zyn. Hier uit
ziet men, dat de daar door aangestelde
waarnemingen in de volgende jaren met die,
welke in de voorgaande opgetekent zyn,
geenzins kunnen vergeleken worden. Waar
door dan de achting van de *Florentynsche*
Weer-glazen zeer verminderd word.

§. 68. Derhalven heeft men al voor lang Een an-
een andere soort van Weer-glazen uitgevon- dere
den, die dit gebrek niet onderworpen schy- soort
nen te zyn, doordien ze met quik gevuld van
worden, en het zelve hier voornamentlyk Weer-
door zyn zwaarte tot de uitwerking behul- glazen.
pelyk is. Maar dewyl het op de uitbreiding
der lugt door de warmte aankomt; zo moet
de ondervinding eerst leeren, of het met
haar niet even als met den wyn-geest gaat.
Men neemt een glaze kogel AB, met een Hoe het
naauwe pyp BDC, gelyk als tot andere gemaakt
Weer-glazen, maar dat de pyp met de ko- word.
gel onder omgebogen word. Aan de wydte Tab. V,
der Fig. 27.

- §. 68. der pyp is hier niets gelegen, en men hoeft ze niet al te naauw te maken, op dat men ze des te beter kan vullen. Zy word mer quik, op dezelfde wyze als een Barometer (§. 30), gevuld. De Mercurius moet niet al te diep in de kogel gaan, op dat 'er des te meer lugt in blyve, als waar door de werking van dit Weër-glas bemerkelyker word, gelyk men uit het volgende zal verstaan. Hy moet ook niet hooger in de pyp staan, dan gelyk hy in de gemeene Barometer (§. 25.) staat, namelyk voor zo veel als 'er toe vereifcht word, om de lugt te dier tyd in de kogel te houden. Als 'er genoeg quik in gevuld is, dan buigt men de pyp, dat hy tot in C raakt, en maakt de opening met zegel-lak, of een holle kopere dekzel vast toe: 't welk gemakkelyker is, dan dat men ze by een lampe toefinelt, dewyl het gantsche deel EC lugt ledig zyn moet. Ik zou raden, dat men de kogel in warm water stelde, tot dat het begon te kooken, en de Mercurius zo hoog liet ryzen, als hy door de veërkracht der lugt konde gebracht worden (§. 133. T. I. Exper.); dan zou men kunnen weten, hoe lang de pyp zyn moeste, om in de heetste zomer niet te kort bevonden te worden. Als nu de opening C vast toegemaakt is, dat 'er geen lugt meer kan in komen; dan stelt men de pyp om hoog, en de Mercurius valt naar beneden, tot dat hy de lugt zo sterk t'zamen drukt, dat haar veërkracht aan zyn zwaarte gelyk word (§. 124. T. I. Exper.). Dewyl nu de Mercurius door zyn zwaarte de lugt tegenhoudt, dat ze zich niet verder kan

Byzon-
der
Hand-
greep.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 145

kan uitbreiden; dus blyft ook het bovenste §. 68. deel der pyp EC boven hem ledig, en hy kan niet tot in C opgedreven worden. Zo dra de lugt in de kogel AB warm word; neemt haar veërkracht toe (§. 133. T. I. Exper.). Derhalven; zynde die van te vooren aan de zwaarte des quiks gelyk; word ze nu sterker, en dryft het quik om hoog. Op zulken wyze ryft het in de pyp EC, als 't warmer word. Dit geschiedende, breidt zich de lugt door een grooter ruymte uit, en word dunner, vervolgens neemt haar veërkracht af (§. 125. T. I. Exper.). Wanneer ze nu op zulken wyze aan de zwaarte des quiks wederom gelyk word; dan kan ze zich niet verder uitbreiden, noch het quik hooger opdryven. Het quik word ook zelfs door de warmte uitgebreid, doch niet byzonderlyk veel. Halley op de voorsr. plaats heeft bevonden, dat het, door de warmte van 'tkookend water uitgebreid zynde, $\frac{1}{4}$ meer ruymte beslaat, als voorheen. Doch de warmte mag het zelve uitbreiden, zo veel als zy wil, dit kan hier geen nadeel brengen, bevorderende het veel eer de werking der warmte, zo dat het quik hooger opryft. Insgelyks; wanneer de lugt in de kogel koud word, neemt haar veërkracht af (§. 133. T. I. Exper.). Derhalven; zynde die van te vooren aan de zwaarte des quiks gelyk; kan ze het zelve nu niet meer tegenstand doen. Dus begint het quik in de pyp CE verder na beneden te vallen; en daar door bemerkt men, dat het kouder geworden is. Dit geschiedende, word de lugt in de kogel BA t'zamen gedrukt (§. 122. T. I. Proefnem. II. Deel.

Oorzaak van de veranderingen in dit weer-glas.

Hoe veel zich het quik door de warmte uitbreidt

- §. 68. *I. Exper.*). Dewyl nu hier door haar veërkracht vermeerderd word (§. 123. *T. I. Exper.*) ; zo kan de Mercurius niet verder daalen, tot dat zyn zwaarte aan de veërkracht der lugt gelyk word. Het is bekend, dat het quik ook zelfs door de koude wat dichter word, doch maar iets weinigs. Maar dit kan wederom geen nadeel brengen, vergrootende het veel eer de werking der koude.

Histo-
risch Be-
richt o.
ver dit
Weër-
glas.

§. 69. De Heer *Balthasar, Professor Mathematicum* op de Ridder-Academie te *Erlangen*, heeft deze *Thermometer* in de *Acta Eruditorum* (*A. 1719. p. 128. & seqq.*) als een nieuwe uitvinding beschreeven, en vermeldt, dat hy het een jaar lang gebruikt hadde. Maar de voorheen (§. 56.) aangehaalde *Fransman*, die de *Barometer, Thermometer* en *Hygrometer* beschreeven heeft, spreekt 'er (*pag. 80. & seqq.*) al van, als van een toen ter tyd bekende zake. Hy geeft aan, dat men de pyp boven in C aanstonds moet toefsmelten, en de kogel in A door een klein gaatje open laten, om het als een *Barometer* te kunnen vullen, en daar na toefsmelten. Het vierde deel der kogel vult hy met quik, latende $\frac{1}{4}$ ledig. Men ziet ligt voor uit, dat de veranderingen in dit Weër glas niet byzonderlyk groot kunnen zyn ; doch als men 't wilde bemerkelyker maken, dan hoefde men maar het bovenste gedeelte der pyp, waar in zich de Mercurius zal beweegen, even als boven in de *Barometer* (§. 32.) te buigen. *Franciscus Tertius de Lanis* (*in Magist. Nat. & Art. Tom. 2. lib. 8. c. 3. f. 382.*) laat de pyp boven open; maar alsdan is het Weër-glas aan even dezelfde

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 147

zelfde gebreken, die het *Drebbelsche* (§. 57.) §. 69. heeft, onderworpen, zo als ik 't in 't ver- 70. volg (§. 70.) toonen zal.

§. 70. De lugt in de kogel word door de warmte dunner, en door de koude dichter, als het werktuig boven in C toe is, dat de buiten lugt geen gemeenschap met de binnenste heeft (§. 68.). Dus toont het in dit geval enkeld de veranderingen van de warmte en koude aan. Derhalven is 't een recht *Thermometer* of Weêr-glas (§. 55.). Maar wanneer het boven in C geopent word; dan drukt neffens het quik ook de buiten-lugt te gelyk mede op de binnenste. Wanneer nu deze zwaarder word; dan neemt de drukking toe, en de lugt in de kogel BA word meer t'zamen gedrukt als voorheen (§. 124. *T. I. Exper.*). Derhalven moet het quik vallen. Maar als de buiten-lugt ligter word; dan word de drukking tegen de binnen-lugt in de kogel minder, en dus breidt die zich verder uit (§. 125. *T. I. Exper.*). Derhalven moet het quik om hoog ryzen. Op gelyke wyze word de lugt in de kogel dichter of dunner, na dat de buiten-lugt zwaarder of ligter word. Dewyl ze nu zo wel door de warmte en koude, als door de zwaarte der lugt veranderd word; zo schynt het, als of 't een *Manometer* wierd (§. 45.). Maar het naauwkeurig overweegende, zal men bevinden, dat het voor geen *Manometer* kan gebruikt worden. Door de *Manometer* willen wy onderscheiden, of de buiten-lugt dichter of dunner geworden zy (§. *cit.*); gevolglyk moet de besloten lugt met de buitenste ee-

Hoemen de werking der warmte, en der zwaarte der lugt, in haar verdunning, onderscheiden kan. Tab. IV. Fig. 27.

Waarom men dit Weêr-glas in geen *Manometer* veranderen kan.

§. 70. nerlei veranderingen gedoogen : 't welk in
 71. dit werktuig niet geschied. Want de lugt in
 de kogel word niet alleen van de zwaarte der
 buiten-lugt, waar te gelyk van zo veel quik,
 als aan de zwaarte der buiten-lugt gelyk is,
 t'zamen gedrukt. Wie kan dan niet begry-
 pen, dat ze geduurig veel dichter als de bui-
 ten-lugt zyn moet (§. 124. T. I. Exper.)?
 Dewyl ze nu altyd dichter is, als de buiten-
 lugt, zo zal ook de warmte en koude heel
 andere veranderingen in haar, dan in de bui-
 ten-lugt veroorzaken. Als de pyp toegeslo-
 ten is, en men zo veel quik in het werktuig
 gevuld heeft, dat het in de besloten pyp zo
 hoog als in de Barometer staat; dan is de
 binnen-lugt zo sterk gedrukt, als de buiten-
 ste (§. 22.), gevolgelyk ook even zo dicht
 (§. 129. T. I. Exper.). Derhalven, dewyl
 de veranderingen enkeld door de warmte en
 koude, maar in de Manometer te gelyk
 door de zwaarte der lugt veroorzaakt wor-
 den (§. 49); kan men, als dit werktuig ne-
 vens de Manometer (§. 54.) gebruikt word, de
 werking der zwaarte der lugt, en die der warm-
 te en koude van malkander onderscheiden.

Hoe het
 nevens
 de Ma-
 nometer
 met nut
 te ge-
 bruiken
 is.

Beschry-
 ving der
 Weer-
 glazen,
 die met
 malkan-
 der over-
 eenko-
 men.

§. 71. Het is reeds A. 1714. in de *Acta Eru-
 ditorum* (p. 380. & seqq.) verhaald, dat my in 't
 zelve jaar *Daniel Gabriel Fabrenheid*, van ge-
 boorte een *Dantziger*, (die door 't maken
 van Weer-glazen zyn onderhoud bezorgde,
 na dat hy in de Handeling ongelukkig ge-
 weeft is, en nu (*) zedert A. 1722. in *Am-
 ster-*

(*) Naderhand is hy naar *London* vertrokken, alwaar hy
 verscheide Proefnemingen in de *Transactiō. Angl.* mede
 gedeeld heeft, en laatstelyk Anno 1737. in *Amsterdam*,
 alwaar

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 149

~~sterdam~~ woont, twee kleine Weer-glazen, §. 71. die met malkander overeenkomen, tot een Histo- Proef gezonden heeft. Zy bestaan in plaats risch be- van kogels of bollen, uit langwerpige Cy- rigt over linder glazen, en zyn met blaauw gekleurde dezelve, *Spiritus vini* opgevult. Ik heb ze toen ter tyd na de Paryzer maat-stok, dien ik in geel koper gesneden, by der hand hadde, en die in 12 duimen verdeelt was, afgemeten, en bevonden, dat de hoogte van de eene Cy- linder $1\frac{1}{2}$ duim, en die van de tweede $1\frac{2}{3}$ duim bedroeg. De middellyn van de eene bevond ik daarentegen $\frac{3}{4}$, en van de ander $\frac{1}{2}$; hoewel de Cylinders niet doorgaans van eene wydte zyn, dewyl ze geen volkome Cylinders-gedaante hebben. De lengte van de eene pyp is $6\frac{1}{4}$, en van de andere $6\frac{1}{2}$ duim. De verdeling der graden is in beide een en dezelfde; bestaande uit 26 graden, waar van ieder in 4 kleindere verdeelt word, en bedraagt in de lengte $6\frac{7}{8}$ duim. By de tweede groote graad van de Cylinder afge- rekent staat *felle koude*, en van daar worden noch 28 graden opwaarts geteld, waar van de vierde zal betekenen *groote koude*, de achste *koude lugt*, de twaalfde *getemperde lugt*, de zestiende *warme lugt*, de twintigste *groo- te hitte*, de vier en twintigste *onverdraaglyke hitte*. Toen ter tyd hadde ik deze beide Weer-glazen maar alleen veele dagen ge- bruikt en het weêr daar door waargenomen, konnende aan den konstenaar het getuigenis ge-

dwaar by *Collegia curiosa Experimentalia* gehouden heeft, ontledeu.

§. 71. geven, dat ik ze in alles hebbe volmaakt bevonden, behalven dat zich zomtyds een onderscheid vertoonde, die naauwelyks $\frac{1}{12}$ van de geheele verdeeling uitmaakt. Hy heeft naderhand het ſchielyker opryzende verandert, en tegenwoordig hebbe ik dezelve over de 7 jaren op een plaats hangen, maar ik bevinde geen de minſte verandering omtrent dezelve, veel eer komen ze geduurig met malkander overeen (*). Wanneer het ook zomtyds ſchynt, terwyl de *Spiritus vini* aan 't ryzen of daalen komt, als of zich eenig onderscheid vertoonen wou; zo is dezelve echter zo klein, dat men hem voor niets kan aanmerken, doordien hy niet voort duurt. Derhalven houde ik deze Weêr-glazen zo veel te hooger, dewyl ik heb vernomen, dat andere, die diergelyke van dezen Meester gekogt hebben, niet zo gelukkig zyn geweest, dat hunne Weêr-glazen geduurig waren overeengekomen. Dit heeft my aanleiding gegeven, om na te denken, wat eigentlyk de oorzaak mogt zyn, waarom de *Spiritus* in beide glazen even veel ryft en valt. Men zou meenen, de reden te zyn, om dat de pypen van een wydte, en de Cylinders van een grootte waren. Want dan zou men in beiden even veel *Spiritus* hebben, en dewyl men geen reden vind, waarom zich even veel *Spiritus* niet even veel zou uitzetten, als beide glazen in eenerly lugt han-

Giffing,
hoe dat
ze te ma-
ken zyn.

(*) Ja ik hebbe ze noch tegenwoordig, na verloop van 73 jaren, hier in Marburg, en bevinde ze geduurig onverandert.

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 151

hangen , zo moest altyd by tocnemende 71.
warmte en afnemende koude even veel *Spi-
ritus* in beiden uit de Cylinder in de pyp ry-
zen , en by afnemende warmte en toene-
mende koude moest even veel uit de pyp in
de Cylinder te rug treden. Maar de voor-
schreevene gedaante van deze Weêr-glazen
schynt daar tegen te stryden. Dus moest de Tweede
reden in de *Spiritus* gezocht worden, en ik giffing.
bemerkte, dat men of de kracht van de ee-
ne om zich uit te zetten moest vermeerde-
ren, of de kracht van de andere verminder-
ren. Want als men twee Weêr-glazen heeft,
die niet met malkander overcenkomen, als
ze in eenerley warmte of koude hangen, zo
ryft de *Spiritus* in het eene schielyker als in
't ander, of hy valt in 't eene rasser als in 't
ander. Zal hy nu in beide even schielyk ry-
zen en vallen, zo moet ik of de snelheid van
die geene, die langzamer ryft, vermeerde-
ren, of die van d'andere, die schielyker
ryft, verminderen. Het eerste geschied, als
men het vermogen, om zich door de warm-
te uit te zetten, vermeerdert; maar het an-
dere, als men dit vermogen vermindert.
Vervolgens moet men na-gaan, en beden-
ken, door wat voor toevoegzel men de
Spiritus vini een grootere kracht, om zich
door de warmte uit te zetten, kan bybren-
gen, of de kracht, die hy reeds heeft, ver-
minderen. Om nu de stoffe uit te vinden, Hoe men
waar door men deze kracht van de *Spiritus* de kracht
vini kan veranderen; heb ik gegift, dat ons van de
mogelyk de koleur op het spoor zou kunnen *Spiritus*
helpen. Dus als ik ondervond, dat de *Spiri-* *vini*, om
zich uit
tus

§. 71. *tus vini* dezelfde schoone, dichte, blaauwe
 te zetten, verande-
 ren kan. koleur verkrygt, welke hy in de Weêr-glazen
 van *Fabrenheid* vertoont, als men dezelve
 met *Flores Veneris* of koper-bloemen tin-
 geert, en naderhand *Spiritus Salis Ammoniaci*
 daar onder giet; ook daar na gewaar wierd,
 dat men door even deze *Spiritus* de kracht
 van zich in de warmte uit te zetten in de
Spiritus vini iets kan verminderen; zo kwam
 ik op de gedachten, dat de geheele konst-
 greep daar in moest bestaan, dat men door
 de *Spiritus Salis Ammoniaci* de gelykheid in 't
 ryzen en daalen konde bevorderen. In deze
 myne meening ben ik zo veel te meer ge-
 sterkt geworden, als ik ondervond, dat men
 een goed gedeelte van de *Spiritus Salis Am-
 moniaci* onder de *Spiritus vini* moest gieten,
 om dezelve zulk een donkere koleur te doen
 krygen, als hy in de Weêr-glazen van *Fab-
 renheid* heeft. Ik heb wel zelfs noch geene ge-
 maakt, zo dat ik van 't succes uit eige onder-
 vinding konde verzekering geven, maar wie
 de aangehaalde omstandigheden overweegt,
 zal ten eersten toestemmen, dat in de Weêr-
 glazen van *Fabrenheid* geen ander konstgreep
 is gebruikt geworden. Ten dien einde heb
 ik de grootte van deze Weêr-glazen na alle
 hare deelen naauwkeurig beschreeven, op
 dat men 't des te gemakkelyker kan beproe-
 ven, terwyl het zelfs noch onzeker is, of
 men in groote Weêr glazen met deze konst-
 greep kan uitkomen. Want in de kleine,
 zo als die van *Fabrenheid* zyn, is het onder-
 scheid niet zo aanmerkelyk als in de groote.
 Ten zelfden einde zal ik ook noch de Hand-
 gree-

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 153

greepen verklaaren, die men omtrent het §. 71.
 verwen van de *Spiritus* en het vullen van de 72.
 Weêr-glazen gebruikt. Doch ik moet noch Rechte
 eerst het volgende verhaalen. Als een kon- manier
 stenaar, die Weêr-glazen vervaardigde, by om ze te
 my kwam, stelde ik hem voor, dat hy mogt maken,
 een proef maken, of hy een paar *Thermome-*
tra concordantia, dat zyn Weêr-glazen die
 met malkander, in 't ryzen en daalen van de
Spiritus overeenkomen, na de voorschreeve
 manier konde te wege brengen. Doch de-
 wyl hem de zaak te moeielyk was; zo liet
 ik hem eerst een Weêr-glas na de voor-
 schreevene manier, van gedaante als die
 van *Fabrenheid*, vervaardigen. Tot het twee-
 de deed ik hem een Cylinder-glas nemen,
 dat op 't oog in grootte na by het eerste ge-
 lyk was. Men kan dit naauwkeuriger wee-
 ten, als men het eerste met quikzilver vult,
 en daar na het tweede daar door afmeet. Tab. V.
 Het tweede Weêr-glas moest hy onder aan Fig. 28.
 het punt van de Cylinder D open laten, en
 maar toestoppen. Bevindende dan, dat het
 schielyker als 't andere rees, zo moest hy van
 de Cylinder iets door 't smelten afnemen,
 tot dat eindelyk de *Spiritus* met het eerste
 in hoogte gelyk oprees. En op zulken wy-
 ze heb ik door zyn werk twee Weêr-glazen
 gekreegen, die ik nu al in 't vyfde jaar ne-
 vens die van *Fabrenheid* heb hangen, en die
 niet minder als deze met malkander in 't
 ryzen en daalen van de *Spiritus* overeenko-
 men.

§ 72. Wat nu aangaat het verwen van de Hoe men
Spiritus vini, zo gaā ik daar mede op de vol- de *Spiri-*
 K 5 gen- *tus vini*

§. 72.

73.
hoog
blauw
verft.

gende wyze te werk. Ik drukke de *Flores Veneris* met een mes in stukken, en wryve ze tot een poeijer. Op zulk een wyze gewreven zynde, werp ik 'er iets van in de *Spiritus vini*, en roer het met een zuiver pen-schacht of hout-splinter onder malkander, tot dat de *Spiritus* heel groenachtig daar van word, en ze, zo niet al, doch meestendeels daar in opgelost worden. Eindelyk giet ik 'er zo veel van de *Spiritus Salis Ammoniaci* by, tot dat de koleur zo sterk blaauw word, als ik 't begeere. Om de geverfde *Spiritus* helder en klaar te hebben, zo filtreert men dezelve (§. 63.); 't welk hier omtrent inzonderheid nodig is, dewyl door 't filtrereen veel diks te rug blyft, 't welk anders naderhand zakken, en 't glas donker maken zoude.

Hand-
grepen
omtrent
het vul-
len.

Tab. V.
Fig. 28.

§. 73. Om deze kleine en zeer naauwe Weer-glazen gemakkelyk te vullen; zo word het cinde van de Cylinder BA tot een puntig pypje AD, dat in D open is, uitgetrokken. Dewyl nu in het begin de pyp BC boven in Cook open is; zo kan men 'er de *Spiritus* zeer ligt in brengen. Want of men dompelt de Cylinder met de pyp zo diep in de *Spiritus*, als men dezelve wil opgereezen hebben; zo ryft hy van zelfs zonder moeite om hoog (§. 34. T. I. Exper.); of men steekt maar het punt D in de *Spiritus*, en zuigt in C, zo word daar door de lugt verdunt. en de *Spiritus* ryft 'er als voorheen in (§. 37. T. I. Exper.). Wanneer nu genoeg *Spiritus* daar in is, dan keert men de pyp schielyk, zo dat het punt D wat hooger staat, als het cinde van de

THERMOMETER, OF WEER-GLAS. 155

de pyp C. Want nadien het gaatje in D zeer §. 73.
klein is, zo kan 'er in 't keeren niets uit-

loopen, als men maar 't schielyk doet: en
dewyl 't naderhand hooger als de opening
C gehouden word, zo kan 'er niets meer
uitloopen, als de pyp gekeert is, maar het
gaat veel eer uit de punt te rug. De punt is
zeer fyn, en smelt in de vlam van een kaars
gehouden, aanstonds toe. Men kan zich
van deze Handgreep ook by andere Weêr-
glazen bedienen, zy mogen zo groot zyn,
als ze willen. Want men hoeft maar de ko-
gels aan beide zyden plat, en onder als een
hert puntig te maken. Hier door verkrygt

men teffens, dat de buiten-lugt hare warmte Alge-
meene
Hand-
greep
omtrent
de ma-
king van
de Weêr-
glazen.
schielyker aan de *Spiritus* kan mededeelen, ten
deele om dat de uiterste vlakke na proportie
van de binnenste ruymte grooter word, en
zich dus meer buiten-lugt daar aan kan leg-
gen, ten deele om dat de *Spiritus* in 't glas niet

zo dik staat, en de warmte ligter kan daar
door dringen. By de Weêr-glazen, die met
malkander zullen overeenkomen, is deze
manier bykans nodig, om dat men anders
het toevoegzel van de *Spiritus Salis Ammoniaci*
niet wel by de *Spiritus* kan doen, noch in
het tweede bekwamer geval, van het Cy-
linder vaatje niet zo veel kan afnemen, als
wel nodig is. Tot besluit merke ik noch dit
aan, dat men het gestel of huisje op de
plaats, waar de kogel of de Cylinder van
't Weêr-glas te staan komt, moet uitsnyden,

op dat 'er de lugt van beide zyden kan by
komen, en op zulken wyze de *Spiritus* de
veranderingen der warmte en koude, die in
de

Noch
een an-
der Hand-
greep.

§. 73. de lugt voorvallen, des te schielyker kan aan-
74. 75. nemen.



Zesde Hoofdstuk.

Van de Winden, Dampen en Regen.

§. 74.

Hoe de
Wind
ontstaat.

Ik heb reeds gemeld, dat de Natuurkundigers zonder genoegzame grond de Winden door de Wind-of Damp-bollen hebben getracht te verklaaren (§. 173. T. I. *Exper.*); en in de dikwils aangehaalde *Elementa Aërometriæ prop. 105. p. 303. & seqq.* heb ik al reede Anno 1709 beweezen, dat de Wind ontstaat, wanneer de veërkracht der lugt in twee nabuurige plaatzen van ongelyke grootte is. Want dewyl de sterker lugt geweldiger drukt, als de andere kan tegenhouden; zo moet ook de sterker in de zwakker met een schielykheid indringen; als welke Beweeging der lugt *Wind* genoemd word. Hier zal ik door Proefnemingen toonen, dat daar door een wind ontstaat.

Hoe de
Wind
ontstaat,
als de
lugt op
een
plaats
dichter
word.

Eerste
Proefne-
ming.

§. 75. Een geval hebben wy reeds te voren gehad, als ik verklaarde, hoe de beroemde Konstenaar tot Londen *Hauksbée* door een Proefneming getoond heeft, dat de Mercurius in de Barometer door groote storm kome te vallen. Ik ben gewoon op tweederly wyze te toonen, hoe door de t'zamen drukking der lugt een wind ontstaan kan. Voor eerst haal ik den zuiger uit de
Lugt.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 157

Lugt-pomp, en laat door de geopende kraan §. 75. de lugt van buiten daar in vaaren (§. 72. 76. *T. I. Exper.*). Terstond stop ik de kraan toe, en houde 'er de prop vast in, dat zy 'er zich niet uit laat stooten, latende dan den zuiger met geweld weder daar in winden, als waar door de lugt t'zamen gedrukt word (§. 122. *T. I. Exper.*). Boven over de kraan hang ik een veër aan een draat vast gebonden, of iets anders, dat zich ligt laat bewegen. Zo dra ik de kraan open doe, vaart 'er de lugt met ongestuimigheid uit, en men kan uit de beweging van de veër zien, dat ze in 't begin zeer sterk uit de Lugt-pomp in de buiten-lugt dringt, maar dat naderhand hare beweging zwakker word, tot dat ze haast nalaat. Want de wind duurt niet langer dan een oogenblik. Terwyl de lugt in de pyp van de Lugt-pompe t'zamen gedrukt word, zo word haar veërkracht vermeerdert, veel of min, na dat men ze meer of minder t'zamen drukt (§. 124. *T. I. Exper.*). De buiten-lugt blyft onverandert, en dus in dezelfde staat, als de vorige in de pyp van de Lugt-pomp was, eer dat ze t'zamen gedrukt wierd. Deswegen is haar veërkracht zwakker, als de kracht van de t'zamen gedrukte lugt, en kan haar daarom geen tegenstand doen. Dewyl zich nu de lugt door haar veërkracht uitzet, als haar niets tegenhoudt, of ten minsten de tegenstand minder is als haar kracht, waar door ze zich tracht uit te zetten; zo moet ze zich ook uitzetten, en dat met des te meer snelheid, als haar kracht grooter is, waar door ze zich uitzet. Hoewel haar nu de bui-

verklaring van
dezelve

§. 75. buiten-lugt niet volkomen kan tegenstand
 76. doen, om te beletten, dat ze zich niet konde
 uitzetten; zo staat ze haar echter in de weg,
 dat ze zich niet vry beweegen kan, vervol-
 gens word ze van haar teffens in beweging
 gebracht, na mate van haar snelheid. Dus
 ontstaat hier de wind uit de ongelykheid
 der veërkracht in de lugt, welke men in de
 pyp van de Lugt-pomp heeft t'zamen ge-
 drukt, en in de buiten-lugt, die onveran-
 dert gebleven is. Hoe meer zich de lugt uit-
 zet, hoe meer haar veërkracht vermindert
 (§. 125. *T. I. Exper.*), waar door het onder-
 scheid tusschen haar en de buiten-lugt ook
 minder word. En dit is de reden, waarom
 ze zich niet meer zo schielyk door de bui-
 ten-lugt beweegt, en dat dus de wind allengs-
 kens nalaat. Ik heb ook naderhand de kogel
 daar toe gebruikt, die ik in het eerste Deel
 (§. 86.) heb beschreven, op dat ik den wind,
 tegen een opgehangen lichaam konde stormen
 laten, en door deszelfs beweging zyne kracht
 betoogen. Maar dewyl 't in dit geval even
 als in 't voorige gesteld is, zo is onnodig
 meerder daar van te reppen.

Hoe de-
 zelve den
 oor-
 sprong
 des winds
 ver-
 klaart.

Tweede
 Proefne-
 ming.

Hoe de
 Wind
 ontstaat,
 als de
 lugt op
 een
 plaats
 dunder
 word.

§. 76. Uit deze Proefnemingen was blyk-
 baar, dat de Wind ontstaan kan, wanneer
 de lugt op een plaats dichter en sterker word,
 inzonderheid wanneer ze zwaarder, en daar
 door de onderste lugt dichter word, als ze
 van te vooren was. Doch om nu ook te too-
 nen, dat een Wind kan ontstaan, wanneer
 de lugt op een plaats dunder, en daar door
 haar veërkracht zwakker word (§. 125. *T. I.*
Exper.); zo heb ik het op de volgende wyze
 aan-

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 159

aangeleid. Eerst heb ik onder een klokke **§. 76.**
ACB, aan de binnen-haak D, een veër E, **Eerste**
of iets anders, dat ligt is, ook wel een dui- **Proefne-**
kertje (**§. 16.**), met een draat vast gemaakt, **ming.**
en wat lugt door de Lugt pomp daar uit ge- **Tab. V.**
pompt, waar door de lugt onder de klokke **Fig. 29.**
dunder, als de buiten-lugt geworden is (**§. 80.**
T. I. Exper.). Dewyl nu hier door haar
veërkracht na proportie van de uitgepompte
lugt verminderde (**§. 125. T. I. Exper.**); zo
konde ze ook niet meer zo sterk tegenhouden,
als 'er de buiten-lugt op drukte. Derhalven,
als ik de prop in de kraan (**§. 76. T. I. Ex-**
per.) maar iets optrok, dat 'er de lugt tus-
schen by konde door dringen; zo drong de
buiten-lugt met des te grooter snelheid daar
in, hoe meer lugt 'er was uit gepompt: 't
welk men uit de beweging van de veër E
gemakkelyk konde zien. Doch de beweging
minderde allenskens, tot dat ze eindelyk
geheel en al naliët; waar uit bleek, dat de
wind met de vermeerderde veërkracht der
lugt onder de klokke minderde. Namelyk
hoe meer lugt van buiten onder de klokke
indringt, hoe dichter zy word, vervolgens,
zynde dit even zo veel als of ze meer t'za-
men gedrukt wierd, neemt haar veërkracht
toe (**§. 124. T. I. Exper.**), en dus word het
onderscheid tusschen de veërkracht der lugt
onder de klokke en der buiten-lugt minder. **Tweede**
Ik heb het ook noch op een andere manier **Proefne-**
aangevat. In een glaze kogel AB, die ik **ming.**
reeds tot andere Proefnemingen hadde ge- **Tab. V.**
bruikt (**§. 98. T. I. Exper.**), heb ik wat kaf **Fig. 30.**
daar in gedaan, en boven in A een kraan
daar

- §. 76. daar op geschroven. Door de Lugt-pompe heb ik, als voorheen onder de klokke, de lugt in dezelve iets dunder gemaakt, en de kraan toegesloten. Zo dra men dezelve wederom open deed, is 'er de buiten-lugt met een gedruis in gedrongen en men heeft gezien, hoe zich de wind in een wervel omdraaide, en het kaf met zich beweegde.
- 77.

Hoe deze beide oorzaken des winds in byzondere gevallen te onderscheiden zyn.

§. 77. Deze Proefnemingen toonen allezins, dat de ongelykheid der veêrkracht der lugt in twee nabuurige plaatzen een Wind veroorzaken, het mag nu of daar uit ontstaan, om dat de veêrkracht op een plaats toeneemt, of dat ze op een ander plaats vermindert word. En dit komt voortreffelyk overeen, met het geen boven van de veranderingen in de Barometer by winderig weêr is gezegd geworden (§. 43.). Ik heb namelyk aldaar getoond, dat de Mercurius zomtyds schielyk eenige graden neêr valt, eer dat de wind ontstaat; maar dat zich zomtyds een wind verheft; terwijl geene verandering in de Barometer voorgegaan is. Dewyl nu in 't eerste geval de lugt ligter is geworden (§. 22.), dus is haar veêrkracht ook daar door gemindert; daarentegen, dewyl in 't tweede geval de lugt in haar zwaarte onverandert is gebleven (§. cit.), zo is de grootte der veêrkracht niet verandert geworden, om dat beide van malkander afhangen (§. 24.). Dus moet de lugt op een ander plaats, waar de wind van daan gekomen is, een grooter veêrkracht verkregen hebben. Derhalven, als men acht geeft, hoe de Mercurius in de Barometer, ter tyd, daar

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 161

dat in zich een wind verheft, staat; zo kan §. 77, men daar uit oordeelen, welke van beide oorzaken des winds plaats vind, of de wind diere wegen ontstaat, dewyl de veërkracht der lugt by ons gemindert is, dan dewyl ze op een ander plaats toegenomen heeft. Het eerste vind plaats, als de Mercurius voor den wind neer valt; maar het tweede, als hy met het opkomen van den wind onveranderlyk staan blyft. Want of schoon al een wind uit de andere oorzaak ontstaat, zo moet echter de lugt ligter worden, als hy hevig stormt (§. 43.). Wanneer men nu teffens acht geeft, uit wat gewest de wind koomt; dan kan men mede van den staat der lugt in die Landen, waar hy van daan koomt, oordeelen. Ins gelyks, als de oorzaak des winds by ons te vinden is, en men acht geeft, waar de wind heen blaast; dan kan men daar uit van den staat der lugt in die Landen, waar hy na toe waayt, oordeelen. Kan men nu uit eenige andere kentekenen gissen, uit wat oorzaken of by ons, of op andere plaatzen, eene verandering in de veërkracht der lugt ontstaan is; dan zal het oordeel van den staat der lugt op andere plaatzen des te omstandiger worden. Ondertusschen kan men hier uit Algemeene mingen van 't weër noch niet zo gesteld is, als men 't van noden heeft, om daar door tot een naauwkeurige kennis van de weersveranderingen te geraken, 't welk zich ook door andere gronden, uit het voorgaande af te leiden zynde, meerder bevestigen laat. Doch men zou in de konst van de weers-ver-

Hoe men van den staat der lugt in die Landen, waar de wind van daan koomt, kan oordeelen.

Algemeene aanmerkingen over de waarneming van 't weër.

- §. 77. anderingen waar te nemen meer vorderen,
 78. als men zich bepeerstigde, al het geen men
 waarneemt te overweegen, en 'er de oorza-
 ken van te onderzoeken. Waar toe zeer
 dienstig zal zyn, wat ik dus verre in ver-
 scheidene Hoofdstukken hier en daar heb
 uitgeleid. ●

Noodza-
 kelyke
 aanmer-
 king.

§. 78. Wy hebben in onze Proefnemingen
 de veërkracht der lugt door de t'zamen druk-
 king vermeerdert, en door het uitpompen
 vermindert (§. 75. 76.); maar de wind is
 niet deswegen ontstaan, dewyl de kracht op
 deze wyze in het eene geval vermindert, en
 in het ander geval is vermeerdert geworden,
 maar alleen dewyl ze in 't eene geval ver-
 mindert, en in 't andere vermeerdert, en
 daar door in de lugt, bestaande twee nabuu-
 rige plaatzen, eene ongelykheid veroorzaakt
 is. Derhalven is 't onnodig, dat de Natuur
 de ongelykheid in de veërkracht der lugt,
 welke twee nabuurige plaatzen beslaat, op
 dezelfde wyze kome voort te brengen. Zy
 mag ze voortbrengen hoe zy wil, daar aan
 leid ons tegenwoordig niet gelegen. Wy
 begeeren hier niet te toonen, hoe de Na-
 tuur de ongelykheid in de veërkracht der
 lugt op twee verscheidene plaatzen voort-
 brengt, maar alleen hoe daar uit een wind
 ontstaat. Dit merke ik ten dien einde aan,
 op dat men niet meene, als of hier de wind
 op een andere wyze als in de Natuur voort-
 gebracht wierde, en dus de aangehaalde
 Proefnemingen daar toe niet dienden, waar
 toe ik ze gebruike. Wie zich door de on-
 dervinding daar van verzekeren wil, dat 'er
 niere

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 163

niets aan gelegen leidt; uit wat voor oorza- §. 78.
ken de lugt zwakker of sterker geworden is,
die kan 'er ligt toe komen. Hy verdunne de Proefne-
lugt onder een klokke, waar in men iets, ming.
dat zich ligt beweegen laat, heeft opgehan-
gen, door ontstoken Brandewyn of voorloop
(§. 142. T. I. Exper.), 't welk even zo veel
is, als of het in de Natuur door groote hitte
geschied; dan zal even als te vooren (§. 76.)
een wind volgen, als men de klokke wederom
laat afkoelen, en door de opening der kraan
de gemeenschap van de binnen en buiten-
lugt veroorzaakt. Men kan ook als te voo-
ren (§. 77.) kaf in een glaze kogel doen, en
de lugt door de warmte, by voorbeeld, boven
een koolen-vuur verdunnen; zo zal, als men
de kogel, afgekoeld zynde, open doet, alles
als voorheen zich openbaaren. Insgelyks Noch
kan men een kogel, die met eene kraan toe- een an-
gesloten is, warm maken, en daar door de dere
veërkracht der besloten lugt versterken (§. Proefne-
133. T. I. Exper.); zo zal, als men de kraan ming.
open doet, terwyl de kogel noch warm is,
even als voorheen een wind volgen, toen
men de kracht der lugt door t'zamen-druk-
king versterkt hadde. Mogelyk zal ook ie- Een twy-
mand vreemd voorkomen, dat de wind, die feling
wy door onze Proefnemingen voortbrengen, word op-
naauwelyks een oogenblik duurt; terwyl de geloft.
wind in de Natuur zomtyds eenige dagen
achter een aanhoudt. Maar deze twyffeling
is van geen belang. Want hy duurt zo lang,
tot dat de veërkracht der lugt in de kogel
of onder de klokke met de buiten-lugt in eene
gelykheid is gezet geworden. Doordien nu

- §. 78. in de kogel en onder de klokke geen groote
 79. ruimte is, die de lugt vervult; dus kan ook
 ten eersten door een kleine beweging de ge-
 lykheid verkreegen worden. In tegendeel,
 dewyl in de Natuur de lugt in een groot
 Land, ja zomtyds in een aanzienlyk deel
 van de geheele Aard-kloot, in geen vergely-
 king met de weinige lugt in de kogel of on-
 der de klokke te stellen is; zo kan men ook
 de tyd, die de wind in de Natuur duurt, in
 geen vergelyking met die geene stellen, die
 de wind in onze Proefnemingen koomt te
 duuren. Men hoeft ook geenzins beducht
 te zyn, als of de aangegevene oorzaak niet
 genoegzaam voldoende was, om zo groote
 stormwinden te verwekken, als men in de
 Natuur waarneemt. Want toen ik het eer-
 ste maal myne gedachten daar van openbaar-
 de, heb ik ook getoont, hoe men konde be-
 wyzen, dat de uitwerking de krachten van
 de aangegevene oorzaak niet te boven
 ging (*). Maar dewyl dit zonder kennis van
 veele wiskonstige waarheden niet kan beve-
 stigt worden, zo kan ik ook hier ter plaatze
 maar het zelve aanhalen. Doch het is ook on-
 nodig, dat ik het hier nader verklaare, nadien
 het zelve genoegzaam in de *Latynsche Grond-
 beginzelen van de Mathematiscbe Wetenschappen*
 (§. 166. 167. *Aërom.*) is uitgeleid gewor-
 den.
- Hoe de wind door een §. 79. De oorzaak des winds, die wy in
 de Natuur opgegeven hebben, vind mede
 plaats

(*) Elem. Aërom. An. 1709. edita, prop. 103. p. 29.
 & seqq. & prop. 109. p. 520.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 165

plaats by den wind, die door de konst door §. 79.
hulp van een Blaasbalg gemaakt word. De- ^{Blaas-}
wyl de Blaasbalg een gemeen werktuig is, ^{balg ver-}
dat men overal zien kan; zo heb ik niet no- ^{wekt}
dig het zelye eerst te beschryven. Derhal- ^{word.}
ven merken wy maar alleen aan, wat door
zyn gebruik volgt. Als men den Blaasbalg ^{Tab. V,}
met de handen in D en E vat, en van een ^{Fig. 31.}
haalt; dan drukt de buiten-lugt de klep in F
op, en dringt voornamentlyk aldaar, en tef-
sens door de opening der pype AB in dezel-
ve. Namelyk, op de eene zyde van den
blaasbalg, waar hy in F uitgesneden is, vind
men van binnen een stuk leer, dat zich naar
binnen laat drukken, maar vast aansluit, als
't van binnen gedrukt word. Zo dra men den
blaasbalg t'zamen drukt, sluit de klep het
gat F toe, dat 'er geene lugt uit kan.
Dewyl nu de lugt door de naauwe pyp AB
ook niet zo schielyk 'er uit kan, zo word ze
t'zamen gedrukt (§. 112. T. I. Exper.): en
wyl hier door haar veêrkracht versterkt word
(§. 123. T. I. Exper.), zo drukt ze sterker
als de buiten-lugt, en vaart 'er noch uit,
schoon men den blaasbalg niet meer toedrukt.
Derhalven is een onderscheid tusschen de be- ^{Onder-}
weeging des waters uit de spuiten, en der lugt ^{scheid}
uit de blaasbalg. Uit de spuit beweegt zich ^{der spu.}
het water schielyk, dewyl het zich door de ^{ten en}
naauwe opening niet in zulk een menigte be- ^{des}
weegen kan, als het door den zuiger in de ^{blaas-}
spuit voort gedreven word, by aldien het ^{balgs.}
zich niet schielyker beweegt. Hier vind ook
deze oorzaak mede plaats; maar daar koomt
noch een andere by, die wy eerst omstandig-
lyk

§. 79. lyk verklaard hebben. Dus kan men de

80. Proefneming, die wy met de kogel beleid hebben, waar in de lugt is t'zamen gedrukt geworden (§. 75.), met den blaasbalg ligter in 't werk stellen. Want daar is maar nodig, dat men de pyp AB in B verstopt, of een ander blaasbalg maken laat, dien men in B met een dekzel kan toeschroeven. Wanneer men de lugt heeft t'zamen gedrukt, zo veel

men kan, en daar na de pyp opent; dan zal de wind even zo wel daar uit blaazen, als in 't begin, toen men de opening onbesloten

Wanneer liet. Wanneer de blaasbalg zeer langzaam hy geen t'zamen gedrukt word, dan gaat de lugt in wind B zonder schielykheid daar uit, om dat 'er maakt, dan gemakkelyk kan uit raken, wat 'er uit gejaagt word. En deswegen ontstaat in dit

Wanneer geval geen wind. Wanneer de blaasbalg zich de schielyk t'zamen gedrukt word, dan verspreid wind ver- spreid. Want in dit geval vaart 'er de t'zamen gedrukte lugt uit, welke zich door een grootere ruymte uitzet, zo dra ze in de vryheid kooft (§. 80. T. I. Exper.). Ja de lugt, die schielyk daar uit vaart, drukt zelfs de buiten-lugt t'zamen, welke voor haar is, en niet ten eersten uitwyken kan, (§. 123. T. I. Exper.); welke dan, dewyl haar veêrkracht daar door sterker, als die ter zyden, is geworden (§. 123. T. I. Exper.), zich van beide zyden verspreidt.

Wanneer §. 80. Met den Wind, dien men door den men val des Waters voortbrengt, is 't bykans door den even zo gesteld, als met den geenen, die val des men met den Blaasbalg maakt. Ik heb daar waters eenen van twee manieren in myne *Elementa Mathe-* wind kan *se.*

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 167

~~for~~ (§. 153, 156. *Hydraul.*) beschreven. Maar §. 80. dewyl niet ieder een de gelykvormigheid met den blaasbalg mogt inzien; zo zal ik ze hier duidelyk verklaaren. AB is een vierkantige Buis van hout gemaakt, die men wat wyder kan maken, dan het water, dat 'er in valt. In G is een naauwe pyp van hout GH, die men ook uit andere stoffe maken kan. Wanneer nu boven in A geduurig toeloo- pend water valt, dat onder vry kan afloo- pen, op dat de groote wyde buis geduurig ledig blyft; dan blaast de wind door GH veel sterker, als door een blaasbalg. Des- wegen men ook diergelyke buizen in plaats van blaasbalgen gebruikt, waar men yzer en andere Metalen te smelten heeft (*). Het water, dat schielyk neêrvalt, vind tegenstand van de lugt, welke hem dan zo veel te schie- lyker moet wyken, hoe snelder zich het water beweegt. Derhalven doet hier het water, wat by den blaasbalg die geene doet, die hem t'zamen drukt. In beide gevallen word de lugt voortgedreven, vervolgens is haar staat een en dezelfde. Dewyl ze nu ook in beide gevallen een uitgang door een naauwe pyp, als hier door de pyp GH, vind; zo moet hier de lugt door de pyp GH even als uit een blaasbalg gedreven worden. En 't is onnodig te herhalen, wat hier van (§. 79.) al gezegd is. Nadien een gedeelte van de lugt uit de buis AB door de naauwe pyp GH voortgedreven word; zo word de

voort-
brengen.
Tab. V.
Fig. 22.

Hoe die
toegaat.

ove-

(*) Francisc. Tertius de Lanis in Magister. Nat. & Art. T. 2. f. 197.

§. 80. overige lugt daar door dunder, en 't is even
 81. eens, als of men den blaasbalg wederom van
 een gehaalt, en de binnen ruymte verwydert
 heeft. Derhalven moet ook hier de lugt van
 boven in A, alwaar ze van het vallende wa-
 ter geen tegenstand vind, teffens met het
 zelve in de buis dringen (§. cit.). En dewyl
 hier door de lugt in de buis wederom in den
 vorigen staat gesteld word; zo moet ook
 wederom volgen, wat te vooren volgde,
 namelyk de lugt moet gelyk als uit een blaas-
 balg, door de pyp GH voortgejaagt worden.
 Hoe onderscheiden nu dit werktuig en de
 blaasbalg schynen te zyn; hoe naauwere o-
 vereenkomst zy met malkander hebben. In
 de pyp GH voegt men een prop L, om ze
 toe te stoppen. als de wind niet zal komen
 te blaazen.

Aanmer-
 king.

§. 81. Eer dat ik verder voortgaa, vind
 ik noch nodig iets aan te merken. Ik heb
 den oorsprong der winden uit de ongelyk-
 heid der veërkracht van de lugt, in de na-
 buurige plaatzen afgeleid, en my het zelve
 als myne uitvinding toegeëigent (§. 74.).
 Ondertusschen kan ik niet ontkennen, dat
 ik diergelyke Proefnemingen, als waar door
 ik myne Beschouwing getracht heb te ver-
 klaaren, mede by anderen vinde. *Francis-*
cus Tertius de Lanis (*) beroept zich op ee-
 nige daar van, wanneer hy toonen wil, hoe
 men door konst een wind kan maken. Het
 is ook bekend, dat hy dit al voor lang heeft
 geschreven, eer dat ik 'er heb aan kunnen
 den-

(*) Loc, cit, f. 197.

denken. Dus mogten eenige meenen , als §. 81. of ik my toeëigende , wat anderen toebehoorde , en voor iets nieuws opgaf , wat andere al lang voor my hadden ingezien. Maar wie de zaak wat naauwkeuriger overweegt , die zal deze twyffeling zelfs kunnen oplossen. De vraag is hier niet , of men de Proefnemingen , welke ik gebruike , om myne Beschouwing van de winden te verklaren , van te vooren al heeft geweten ; maar of men den oorsprong der winden in de Natuur door de ongelykheid der veërkracht van de lugt in de nabuurige plaatzen bepaald heeft. Van 't eerste is geen twyffel , dat het niet ten eersten met de Lugt-pomp van *Guericke* is ontdekt geworden ; gelyk als 't uit zyne Proefnemingen zo wel , als uit de *Technica curiosa* van den vermaarden Jesuit *Schottus* blykt. Ik ben op de volgende wyze tot deze gedachten gekomen. Na dat ik gezien heb , dat de wind niets anders is , als een beweeging der lugt ; zo heb ik ten eersten gedacht , dat 'er eene oorzaak moest zyn , die de lugt in beweging brengt. By de Rivieren bevond ik , dat hare beweging van de zwaarte ontstond , zo als ik 't in myne *Bedenkingen over de Werkingen der Natuur* wydloopiger heb uitgeleid : maar de zwaarte was by de lugt geen genoegzame grond , gelyk als by de Rivieren , vermits het met de rivieren heel anders als met de lugt gelegen leidt. Ondertuschen vond ik zo min een uiterlyke oorzaak der beweging der lugt , als by de rivieren , en oordeelde daarom , dat het mede op eene innerlyke eigenschap der lugt

Hoe de schryver de oorzaak der Winden ontdekt heeft.

§. 81. moest aankomen. My was door de Proefnemingen van de lugt bekend, dat ze behalven de zwaarte eene veêrkracht heeft (§. 80. *T. I. Exper.*), dat zich deze veêrkracht vermeerderen en verminderen laat, zelfs wanneer de lugt op een plaats blyft (§. 123. 125. 133. *T. I. Exper.*); en dat zich de lugt in de Proefnemingen daar na toe begeeft, waar ze den minsten tegenstand vind. Derhalven verbeelde ik my de lugt over twee nabuurige Landen, en onderstelde, dat de veêrkracht op de eene plaats onverandert bleef, maar op de andere of vermeerderd of vermindert wierd; zo bleek ten eersten, dat daar door eene beweging van de eene lugt in de andere moest ontstaan. Ik onderzochte of deze beweging een wind konde zyn, en bevond, dat zy 'er snel genoeg toe was (§. 78.). Eindelijk gaf ik acht, of 'er de Barometer mede overeenstemde, en die bekrachtigde het zelve. Hier door wierd ik overtuigt, dat ik op het rechte spoor was gekomen. Als men *myne Bedenkingen over de Werkingen der Natuur* wil na leezen, dan zal men bevinden, dat ik hier noch heel weinig van myne Beschouwing aangaande de Winden heb bygebracht. *Mariotte* (*) heeft 'er iets van ingezien; maar hy heeft het enkeld by gissingen gelaten.

Hoe men de winden moet waarnemen, §. 82. Wanneer men de Winden wil waarnemen, dan geeft men acht, uit welk gewest zy afkomen, of hoe sterk zy waajen. Het laatste kan men door de Wind-weegers ervaren,

(*) *Traité du Mouvem. des Eaux* p. 343. & seqq. *Opér.*

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 171

ren, en ik heb reeds voor veele jaaren een §. 82. uitgevonden, ook aangewezen, hoe men Hoemen de sterkte van den wind kan afmeten, zo dat men naauwkeurig bepalen kan, hoe veel de wind het eene maal sterker als het andere waayt, 't welk men door de andere wind-wagen niet kan uitmaken, toonende deze maar even als de Weêr-glazen aan, of de wind d'eene reize sterker waayt als d'andere. Doordien ik dit werktuig niet alleen in de byzonderlyk uitgegevene *Elementa Aërometrie prop. 109. p. 320. & seqq.* maar ook zo wel in de *Latynsche* (§. 184. *Aërom.*) als *Duitsche Grond beginzelen van de Mathematifche Wetenschappen* (§. 66. *Aërom.*) beschreeven hebbe; zo zou het overvloedig zyn, het zelve hier wederom te herhalen, nadien ik dus verre noch geen gelegenheid gehad hebbe, om iets daar mede waar te nemen, konnende deswegen 'er niets meer van byvoegen. Derhalven merke ik nu maar noch aan, om dat de Horizontale wieken van den wind kunnen gedreven worden, hy mag komen, van welke zyde hy wil; dat men in plaats van de gemeene en by ons gebruikelijke Molen-wieken veel eer de Horizontale wieken konde gebruiken. De geringe verandering, die men alsdan in de binnenste schikking moeste maken, zal ieder een, die maar weinig in de weegkonst geoeffent is, zonder myn behulp ligt weten in 't werk te stellen. *Mariotte* (*) heeft drierlei zoorten van dezelve beschreven, waar van de eene in *China* by

Verbetering van de Windweeger.

(*) *Trait. du Mouvem. des Eaux p. 148. Op. & seqq.*

§. 82. by de gewoone Wind-moolens gebruikelijk is. Dewyl men den Wind-weeger niet hooger dan op het dak of plat van een huys kan brengen, om daar door den wind waar te nemen; zo kan men daar door ook maar de sterkte van den onder-wind, die de Weer-hanen draait, leeren. Maar de onder-vinding leert, dat de wind gemeenlyk in de hooger lugt sterker is, als in de onderste; derhalven zou men mede op middelen moeten denken, hoe men de sterkte van den bovensten wind zoude kunnen bemerken. Men kan den bovensten wind niet anders, dan door de wolken waarnemen, die hy dryft. De lugt kan men niet zien, en dienvolgens ook niet den wind, die een enkele beweging der lugt is. Derhalven moeten wy den zelve door de beweging der lichamen, die van den wind gedreven worden, erkennen. Boven in de lugt vinden wy niets zichtbaars, als de wolken, en gevolgelyk is 'er niets als hare beweging overig, waar uit men van de sterkte des boven-winds zou kunnen oordeelen. Nu word wel een iegelyk gewaar, dat een sterke wind de wolken snellyk, maar een zwakke langzaam beweegt, en vervolgens het daar op uitkomt, dat men de snelheid in de beweging der wolken naauwkeurig opmerkt; maar hier omtrent vertoont zich ten eersten een groot hinderpaal, die veele moeielykheden veroorzaakt. De wolken staan op d'eene tyd niet zo verre van de aarde af, als op een ander tyd; maar daar is een groot onderscheid in waar te nemen. Ondertusschen is 't zeker, dat twee lichamen zich

Hoe men de sterkte van den bovensten wind kan bemerken.

Waarom men op de verheid der wolken mede te zien heeft.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 173

zich met gelyke snelheid beweevende, en §. 82. het eene verder zynde als het andere, het verdere zich langzamer fchynt te beweegen (§. 92. Opt.). Derhalven kan boven een fterker wind zyn, die de wolken dryft; maar als die verre van ons af zyn, dan fchynt het, als of ze zeer langzaam gingen, en men zou uit de beweeging der wolken oordeelen, dat 'er geen groote wind en waare. In tegendeel kan 't gefchieden, dat 'er een wolk zeer laag gaat, en echter van geen fterke wind gedreven word, fchynende nochtans zich ras te beweegen: dus zou men uit de beweeging der wolken oordeelen, dat 'er een fterke wind in de boven-lugt waare. Derhalven waare 't nodig, van teffens de hoogte der wolken te weeten, als men van de fterkte des winds uit de snelheid der wolken wilde oordeelen. Doch dit is een goede grond om van de fterkte des winds te oordeelen. De wind heeft zyne fterkte voornamentlyk van de snelheid der beweeging: maar deze wort gekent uit de grootte der ruymte, waar door zy zich in een zekere tyd koomt te beweegen. Het is wel doenlyk, Hoemen dat men de hoogte der wolken door de van de Driehoeks-Rekeningen kan vinden, als men hoogte eerst eenige hoeken door Meetkonstige werk- der wol- tuigen, en wat 'er meer toebehoort, heeft ken oor- afgemeeten, zo als het *Ricciolus* (*) aange- kan. weezen heeft; maar deze manier is al te moeielyk, zo dat men die by de gemeene en daaglyke waarnemingen niet kan gebrui-
ken.

(*) *Almagest*. Nov. lib. 2, c. 19. §. 4. f. 52.

§. 82. ken. Doch als eenige jaaren lang, op verscheide plaatzen, en in verscheide jaar-geteyen, de hoogte der wolken gezocht, en daar by door de Barometer, Thermometer, en Manometer, den staat der lugt, niet alleen ter tyd van de waarneming, maar ook van te vooren en daar na, zorgvuldiglyk aangemerkt wierde; dan zouden zich mogelijk gronden opdoen, door welker byhulpe men uit de gesteltheit der lugt in verscheide jaar-geteyen, van de hoogte der wolken een waarschyndlyk oordeel zou kunnen vellen. Tot noch toe kan men in dit geval weinig uitwerken. Wy hebben dus verre geene andere gronden, dan dat wy weten, wanneer de lugt by eenerlei warmte en koude de eene reize zwaarder is, als d'andere, dat alsdan ter tyd, waar in de lugt ligter is, de wolken by giffing laager staan, dan wanneer zy zwaarder is: waar van wy beneden, by overweeging der Dampen, gelegentheid zullen krygen, om iets meerder in te zien. Doordien ik in *myne Bedenkingen over de Werkingen der Natuur* uitgeleid hebbe, wat zich uit de rechtmatige ondervindingen, en vast staande stellingen laat bewyzen; dus moet zich ook in deze duistere zaak noch een grooter licht vertoonen voor die geene, welke lust hebben de palen der kennisse in de Natuurkunde verder uit te strekken. Wy moeten ons tegenwoordig maar alleen vergenoegen, dat wy de snelheid der beweeging van de wolken, als mede van den Regen, en den staat der lugt aanmerken, zo goed als 't zich wil doen laten.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 175

§ 82. De Winden worden door de gewesten onderscheiden, waar uit zy komen te bla-
zen (§. 212. *Geogr. Lat.*), Men heeft 'er ook een goede grond toe: want hare eigenschappen zich na de gewesten schikken, waar zy van daan komen (§. 217. & *seqq. Geogr. Lat.*). Derhalven, willende oordeelen, of een wind warm of koud, droog of vochtig is; zo moet men op de gewesten acht geven, waar hy van daan komt. Men maakt diergelyke werktuigen, die men *weér-wyzers*, of ook *wind-wyzers* pleegt te noemen. Namelyk de wind dryft een wyzer om, op eene schyve, waar op de gewesten afgetekent zyn, zynde de spil van de *weér-haan*, die tot op de schyve gaat, beweeglyk. *Casatus* heeft diergelyk werktuig beschreeven (*in Machin. lib. 5. c. 9. p. 568. & seqq.*) en ieder een kan het zelve zonder veel *Nadenken* verzin-
nen. Maar dewyl dit niet meer als den onder-wind aanwyft, die men uit de *weér-hanen* kan erkennen, doch by de waarnemingen omtrent de *weers-veranderingen* het voornamentlyk op den *boven-wind* aankomt; dus moet men die gewesten door de enkele oogen-maat leeren oordeelen. Wy kunnen hier buiten dat met 16 strecken uitkomen, en hebben geene 32 van noden, gelyk de Schippers in Zee, die het onderscheid der gewesten en der daar van daan komende winden tot bestiering van hun Schip gebruiken (*c. 11. Geogr. Lat.*). Doch men kan ligt hier toe geraken, als men zich maar gewent geduurig op een plaats zyne waarnemingen te doen, 't welk buiten dat
 §. 83. Hoe men de gewesten, waar uit de wind blaast, onderscheidt.
 Hoe het door wind-wyzers geschied.
 Hoe het door de oogen-maat geschied,
 ook

- §. 83. ook moet geschieden, om dat men de andere tot waarneming van de weers-veranderingen nodige werktuigen, als de Barometer, Thermometer, en Manometer, op een vaste plaats moet staan hebben, waar men een vrye toevloed van de lugt hebben, en gevolgelyk zich vry omzien kan. Namelyk men zoekt op de plaats, waar men zyne waarnemingen wil doen, een middags-lyn (§. 40. *Astron.*): 't welk ieder een zo veel te ligter kan doen, dewyl hier toe de grootste naauwkeurigheid niet vereischt word. De middags-lyn gevonden zynde, dan geven zich de andere gewesten van zelve. Want na de middags-lyn recht voort ziende, heeft men 't *Zuyden*, en tegen over is 't *Noorden*. Deelt men nu de middags-lyn door een Perpendiculair-lyn in twee gelyke deelen, en keert het aangezicht na 't *Zuyden*; dan heeft men ter rechten hand 't *Westen*, en ter linker hand *bet Oosten*. De rechte hoek tusschen *Oosten* en *Zuyden*, word in twee deelen gedeelt, 't welk hier ook maar na oogen-maat geschieden kan; dan heeft men 't *Zuyd-Oosten*. Op gelyke wyze vind men tusschen *Zuyden* en *Westen bet Zuyd-Westen*, tusschen *Westen* en *Noorden bet Noord-Westen*, tusschen *Noorden* en *Oosten, bet Noord-Oosten*. Wil men noch verder gaan, dan geeft het midden tusschen *Oosten* en *Zuyd-Oosten, bet Oost Zuyd-Oosten*, tusschen *Zuyd-Oost* en *Zuyden bet Zuyd-Zuyd-Oosten*, tusschen *Zuyden* en *Zuyd-West bet Zuyd-Zuyd-Westen*, tusschen *Zuyd-West* en *Westen bet West-Zuyd-Westen*, tusschen
- West

Hoe deze
gewesten
verder
gedeelt
worden.

WIJDEN, DAMPEN EN REGEN. 177

West en Noord-Westen *bet West-Noord-S.* 83.
Westen, tusschen Noord-West en Noorden
bet Noord-Noord-Westen, tusschen Noorden
en Noord-Oosten *bet Noord-Noord-Oosten*, en
eindelyk tusschen Noord Oost en Oosten *bet*
Oost-Noord-Oosten. Stelt te zyn SN de ^{Tab. V.}
middags-lyn, en S Zuyden, dan is in N ^{Fig. 236}
Noorden, in O Oosten, en in W Westen.
Verder is SO Zuyd-Oosten, SW Zuyd-
Westen, NW Noord-Westen, NO Noord-
Oosten; en eindelyk OSO Oost-Zuyd Oos-
ten, SSO Zuyd-Zuyd-Oosten, SSW Zuyd-
Zuyd-Westen, WSW West-Zuyd-Westen,
WNW West-Noord-Westen, NNW Noord-
Noord Westen, NNO Noord-Noord-Oos-
ten, en ONO Oost-Noord-Oosten. Oosten,
Zuyden; Westen en Noorden, zyn de vier
Hoofd-gewesten. Wanneer men derhalven
maar eene van de vier Hoofd gewesten kent;
dan valt het niet moeielyk, ook de andere te
onderscheiden. Wie nu of niet in staat is, ^{Hoe men}
of ook geen gelegenheid vind, op de plaats, ^{ze zon-}
waar hy wil waarnemen, een middags-lyn te ^{der mid-}
trekken, die behoeft maar acht te geven, ^{dags-lyn}
waar de zonne staat, als 't middag is: want ^{kan on-}
dewyl men hier omtrent de gewesten niet ^{derschei-}
op een punt aanneemt, zo heeft men de ^{den.}
middags-tyd niet zo naauwkeurig te weten,
en men kan op een plaats, waar men by
heldere dagen de Stads-Horlogie na de zon-
ne-wyzer stelt, wel op de Stads-Horlogie,
of op een zak Horlogie, die men na een goe-
de zonne-wyzer gesteld heeft, zich verlaten.
Men kan ook in het begin van 't voorjaar en
de Herfst acht geven, waar de zon opgaat,

Proefnem. II. Deel. M zo

§ 83. zo weet men de gewesten van Oosten en Westen. Dewyl die gewesten onzichtbare punten zyn; zo kan men zich ook van het volgende middel bedienen, om ze naauwkeurig door het enkele oog te onderscheiden. Het is bekend, dat, twee punten in een rechte lyn zynde, ook alle de andere, die tot die lyn behooren; daar in leggen. Dorchalven, wanneer wy begeeren, dat het oog, 't welk wy op een plaats d'eene reize zo als d'andere rechten; by ieder waarneming na het gewest ziet, dat wy willen weten; zo hoeven wy maar te merken, over welke punten van de omstaande gebouwen het oog weg ziet, wanneer wy dat gewest bereiken willen. Konnen wy wel twee punten hebben, die achter malkander leggen, en waar van het voorste het achterste dekt, als wy na dat gewest toe zien, dan zyn wy nopens de zaak des te meer verzekerd, en hoeven niet zo zorgvuldig, als anders nodig is, op de stelling van 't lichaam en voornamentlyk de keering van 't aangezicht acht te geven, of ze tegenwoordig even zo als eertyds gesteld zyn. Ik heb ook al voor lang aangemerkt (*), dat, willende het gewest waarnemen, waar de wind van daan komt, men niet zo wel moet acht geven, waar de wolken van daan trekken, maar veel meer op de tegen over staande streek, waar ze van beide zyden des Hemels t'zamen stooten. *By voorbeeld:* wanneer de wind uit het Noord-Westen waayt, zo moet men na 't Noord-

Noch
een an-
der voor-
deel.

(*) Dissert. de Hyeme A. 1709. Sect. I. §. 13. p. 8.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 179

Noord-Oosten, of midden tusschen Oosten §. 83. en Zuyden toe zien: want als de wolken aldaar t'zamen stooten, of ook tegen malkander oploopen; dan erkent men daar uit voor vast, dat de wind uit het Noord-Westen blaast. Wie een tyd lang met vlyt op de winden acht geeft, zal bevinden, dat de onderste wind zeer dikwils onderscheiden is van den bovensten: also de wolken heel na een ander streek toe trekken, als de vlaggen staan. Zomtyds is 't onder gantsch windstille, en de wolken loopen echter heel schielijk, waar door ze aantoonen, dat 'er boven in de lugt een sterke wind moet zyn. Doch men moet hier omtrent omzichtig te werk gaan, om zich niet te verhaasten. Want zomtyds merkt men in de Stadt, waar alles bebouwt is, geen wind; maar buiten voor de poort komende, zal men hem meer als te veel waarnemen. De onderste wolken hebben zomtyds ook eene heel andere beweging als de bovenste, en men bemerkt daar uit, dat de wind in de middelste lugt van die in de bovenste onderscheiden zy. Doch men moet zich ook hier omtrent wachten, dat men zich niet zelfs bedriege, want wy weten, dat van twee lichamen, het eene verder als het andere van ons afstaande, en zich beide even ras bewegende, het eene schynt te rug te blyven, of zich ook na een ander streek toe te bewegen (§. 93. Opt.). Om nu hier omtrent geen mislag, in 't oordeelen van de beweging der wolken te begaan; zo moet men niet alleen d'eene wolke met de andere, maar ook beide met eenige

Wat men van de winden waarneemt,

Omzichtigheid in 't waarnemen.

Verdere omzichtigheid.

§: 83. op de aarde onbeweeglyke lichamen verge-
 84. lyken , op dat men gewaar worde , of ze
 zich ten opzichte van dezelve beweegen of
 niet.

Hoe het
 met de
 Dampen
 gesteld
 is.

Hoe het
 water in-
 droogt.

§: 84. Dat de vloeibare stoffen in de war-
 me lugt uitwaassenen, is een zaak, die uit
 de ondervinding bekend is. Laat een open
 glas met water op een warme plaats staan ;
 dan zal het water daar in allengskens ver-
 minderen , tot dat 'er niets meer in over
 blyft. Dewyl men niet ziet, waar het heen
 kooft, noch hoe het in de lugt gaat, en zich
 door dezelve verspreid ; zo zegt men ge-
 meenlyk , het zy ingedroogt , even als of
 het in de stoffe van 't glas trok, zo als men
 ziet, dat het water of andere vloeistoffen in
 het hout trekken. Maar offchoon men by
 de eens ingevoerde spreekwyze blyft , kan
 echter de waarheid daar door niet benadeelt
 worden. Het is onwidersprekelyk waar ,
 dat het water niet in het glas trekt , maar
 zich veel eer in fyne Dampen ontloft, die
 men niet zien kan , en die zich door de lugt
 verspreiden. Want als het water in 't hout
 trekt, dan word het hout zo veel zwaarder,
 als de zwaarte des waters, daar in getrok-
 ken , bedraagt. Daarentegen als het water
 in 't glas indroogt, of weiniger word, hoe-
 wel men den afgang niet kan bemerken, hoe
 het geschied ; zo blyft echter de zwaarte
 van 't glas onverandert. Daarom pleegt men
 ook wel te zeggen, het zy uitgedroogt, ter-
 wyl men merkt, dat het glas nu ligter is, als
 van te vooren , toen 'er het water in was.
 Het

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 181

Het is daar mede even gelegen als met het §. 84. inkooken, terwijl men in der daad ziet, dat ^{wat in- i} een gestadige damp uit de pot opryft, en ^{kookt} het water dus waarlyk niet inkookt, maar veel eer uitkookt of verkookt. Om nu alle voor-oordeelen, die men uit de gewoone spreek-wyzen mogt aannemen, met eens uit de weg te ruimen, en teffens in 't algemeen te toonen, hoe het met de Dampen gesteld is; zo heb ik de volgende Proefneming verzonnen. Ik giete in een blikke vaatje wat ^{Proefne-} voorloop van Brandewyn, en steek dezelve ^{ming van} met een brandend papiertje aan. Daar bo- ^{de tee-} ven houde ik een wyde glaze klok, op dat ^{ling en} de stoffe der vlamme zich in de lugt onder ^{gelcha-} dezelve verspreide. Maar men moet zich ^{penheid} wachten, dat de klok onder aan den rand, ^{der Dam-} waar men ze op stelt, niet te warm word; ^{pen.} want anders zou ze springen, als men ze op het vochtige leder, dat op de blaker van de Lugt-pomp legt, kooft te zetten (§. 80. T. I. Exper.). Als men een klokke heeft, die in een geel-kopere rand ingesoudeert is, zo heeft men minder gevaar te vreezen. Wanneer ik nu meene genoeg van de stoffe des Brandewyns onder de klokke te zyn; dan dekke ik ze daar over heen, en de vlam bluscht ten eersten uit. Doch men ziet niet het minste in de lugt onder de klokke. Op dat men des te beter door het glas kan zien, moet men eene wyde en hooge klokke nemen; want anders word ze te warm, en begint van binnen sterk te zweeten: de vochtigheid, die zich daar aan legt, verhindert, dat men 'er niet al te wel kan doorzien.

§. 84. Zo dra ik nu door eene uithaling van den
 Hoe zich de Dampen t'zamen trekken. stampcr in de Lugt-pomp de lugt onder de klokke verdunne; ontstaat onder de geheele klokke een nevel, die zich ten eersten in een wervel rondom beweegt, en te vallen begint. Terwyl hy begint zich in de rondte te bewegen, word de lugt daar tusschen hier en daar helder, en de nevel bestaat maar gins en weder een streep daar van. Wanneer ik dan bemerke, dat hy wil vallen; zo laat ik van buiten wederom lugt in de klokke gaan.

Hoe zich de Dampen verspreiden. Alsdan verspreiden zich de Dampen wederom, en de lugt word helder, zo als ze in het begin was. Ik heb ze dikwils vier en meermaal achterevolgens verdunt, en wederom in den voorigen staat gebracht, en bevonden, dat de nevel altyd weder komt, zo dra de lugt dunder is geworden, en in tegendeel verdwynt, als ze zwaarder word.

Reden hier van. Wanneer de lugt dunder word, dan word ze van ligter aart, als ze voorheen was (§. 4. *T. I. Exper.*). Dewyl nu de Dampen van de voorloop des Brandewyns in de lugt van zwaarder aart blyven hangen, maar in die van ligter aart neêr vallen; zo moeten ze in 't begin eenerlei zwaarte met de lugt hebben, of ten minsten bykans van dezelfde zwaarte zyn, om den tegenstand der lugt niet te kunnen overwinnen. Derhalven als de lugt van ligter aart word, dan worden zy van zwaarder aart (§. 4. *T. I. Exper.*). Wanneer men derhalven de omstandigheden van deze Proefneming wel overweegt, zo kan men daar uit de geheele geschapenheid der Dampen en hunne veranderingen in de lugt
 er-

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 183

erkennen. Want 1) zien wy, dat de stof §. 84. fe, alſchoon ze verbranden, of op een andere wyze verteert worden, zo dat 'er niets van overblyft, echter het geene, wat verdwynt, en waar van niets meer te zien is, niet tot niets worden, maar zich alleen in de lugt verſpreid. Dewyl nu dagelyks een groote menigte van diergelyke ſtoffe van lichamen, die uitwaſſemen, verbranden, verrotten, of op een andere wyze verteert worden, in de lugt opryft; dus erkent men daar uit, dat de lugt geduurig van allerlei zeer fyn opgeloste ſtoffe moet aangevult zyn.

2) Bemerken wy vorders, dat de uitwaſſemin- gen, en al wat in de lugt gaat, zich daar door in de lugt kan houden, wyl het met dezelve eenerlei aart van zwaarte heeft. 3) Leeren wy, dat even deze uitwaſſemingen uit de lugt neêrvallen, zo dra de lugt dun- der en van ligter aart word. 4) Zien wy, dat de uitwaſſemingen in de lugt zich zodanig konden verſpreiden, dat men ze niet ziet, onaangezien zy zich in een groote menigte daar in bevinden. 5) Bemerken wy, dat de lugt, ſchoon ze helder is, geenſzins zuiver van Dampen zy, maar dat het op de geplaatſtheid derzelven in de lugt, en niet op haar menigte aankomt, als de lugt droevig word. Helder lugt kan even zo veel Dampen inhebben, als betrockene. 6) Zien wy, dat de Dampen zich in een Nevel t'zamen trekken, als de lugt ligter word; daarentegen 7) zich verſpreiden, zo dat men niet weet, waar ze heen zyn gekomen, als de lugt zwaarder word. Ja 8) toont deze

In de
vertee-
ring der
Dampen
word
niets ver-
nietigt.

Hoe de
Dampen
in de
lugt bly-
ven.

Hoe ze
neêr val-
len

Hoe ze
zich ver-
ſpreiden.

Of hel-
dere lugt
zonder
Dampen
zy.

Wanneer
zy zich
t'zamen
trekken
en ver-
ſpreiden.

§. 84. tegenwoordige Proefneming , dat de uitdampingen zich lange in de lugt kunnen ophouden , als de lugt niet lange ligt blyft, maar zich ten eerften wederom verandert en zwaarder word. De ondervinding koomt ook in de Natuur met dit alles treffelyk overeen. Ik heb dikwils waargenomen, dat, als de Mercurius in de Barometer gereezen, en dus de lugt zwaarder geworden is , de wolken uit malkander gevaren, en de kleine deelen zich als wolle vertrokken hebbende, overal dunne geworden zyn, zo dat men den blaauwen Hemel heeft kunnen zien, en eindelyk midden in den Hemel verdweenen zyn, dat men niet heeft kunnen waarnemen, waar ze zyn heen gekomen. Het is ook bekend, dat, als de lugt ligter word, de wolken zich t'zamen trekken. Doch wanneer de lugt ligter word, dan word die geene, waar in de wolken zyn, minder gedrukt als voorheen. Derhalven word ze dunder (§. 125. *T. I. Exper.*), en gevolgelyk van ligter aart. En dus schieten de Dampen by een, als de lugt van ligter aart word, zo als 't onze Proefneming aanwyft.

§. 85. Mogelyk zal het eenigen wonderlyk voorkomen, dat de lugt met de Dampen eenerlei aart van zwaarte hebben, ja zelfs van ligter aart worden kunnen, als zy zyn: want wy weten, dat het water ten minften acht hondert maal zo zwaar is, als de onderfte lugt (§. 86. *T. I. Exper.*): De onderfte lugt is van zwaarder aart, als de bovenfte, waar in de wolken hangen (§. 26. *Aërom.*). Derhalven zullen wy meenen, dat de Dampen, waar uit de wolken bestaan, meer

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 185

meer dan acht hondert maal zo zwaar zyn, §. 85. als de lugt is, waar in zy blyven hangen. Wy weten ook, dat het water de aart van zyne zwaarte in 't klein behoudt, (§. 219. *T. I. Exper.*), en daar door word men zo veel te meer in zyn meening gesterkt, dat ook de Dampen verre boven acht hondert maal zwaarder moesten zyn, als de lugt, waar ze in dryven. Namelyk het staat voor al aan te merken, dat de Dampen, die uit het water opryzen, niets anders dan kleine blaasjes zyn. Dit zal ik op zyn plaats bewyzen: maar *Derham* heeft gewezen, hoe men de gestalte der Dampen ook kan te zien krygen (*). Men laat in een verduisterde kamer door een klein gaate, omtrent zo groot als een erret zynde, het zonne ligt in vallen. Onder deze straal stelt men een kleine ketel met kookend water, waar uit een Damp opryft, die door de straal heen vaart. Men kan ook, naar believen, een Damp uit de Damp-bollen door de straal doen heen blaazen (§. 171. *T. I. Exper.*): Terwyl de Dampen door de zonne straaLEN sterk verlicht worden, beschouwt men ze door een vergroot-glas; dan kan men ze recht eigentlyk zien, dat ze niets anders dan blaasjes, in grootheid van malkander zeer onderscheiden, zyn, onaangezien zy na het oog even groot te zyn schynen. Als men een kopje met koffy aan de zonne zet, en ter zyden langs de oppervlakte heen ziet, dan zal men waarnemen, dat de opstygende Damp-

Hoe men de gestalte der Dampen waarneemt.

(*) *Physico-Theology* lib. 2. c. 5. n. 2. p. m. 49.

§ 83. Dampen rond zyn en wit uitzien. Nu is uit de schuim van 't bruine Bier bekend, dat die daarom wit uitziet, wyl hy uit kleine blaasjes bestaat. Men ziet verder uit de blaazen, die men door een stroo-halm uit zeep-water blaast, (waar van wy hier na in 't byzonder zullen handelen), dat uit een klein droppeltje eene zeer groote blaas ontstaat, die in de middellyn meer dan twaalfmaal grooter is, als het droppeltje, waar uit ze geblazen is. Wy willen onderstellen, dat een blaasje, diergelyke de Dampen zyn, in de middellyn maar tien maal grooter zy, als het droppeltje, waar uit ze ontstaan is; alsdan beilaat het 1000 maal zo veel ruymte als van te vooren (§. 241. *Geom.*), en het is de aart der zwaarte van 't blaasje tot de zwaarte van 't water gelyk als 1 tot 1000. Dewyl nu de zwaarte der lugt $\frac{1}{8}$ deel van de zwaarte des waters is; zo zyn zekerlyk de Dampen ligter als de lugt, en wel aanmerkelyk ligter als de onderste, by gevolg kunnen ze ook ligter zyn, als de bovenste lugt. Doch het is nodig, dat ik noch een tegenwerping oplosse, die niet zo ligt als de voorige in de oogen valt, maar zich even zo ligt oplossen laat. De Blaasjes zyn niet ledig, maar met lugt gevult, vervolgens schynt het, als of het daar mede gelegen was, als met een holle yzere kogel, die met water gevuld word. Wanneer men een yzere kogel zo hol maakt, dat ze zo veel water kan vatten, als ze zwaar is, by voorbeeld, 20 pond, als ze 20 pond weegt; heeft ze eenerlei aart der zwaarte met het water,

Waarom
een
Damp-
blaasje
ligter dan
de lugt
is.

Tegen-
werping.

zolang ze ledig is, maar als ze met water §. 85. opgevuld is, dan behoudt ze de aart der zwaarte, die het yzer heeft (§. 205. T. I. Exper.). Derhalven mogte men meenen, dat een water-blaas vol lugt in de lugt even dezelfde aart der zwaarte hadde, die een druppel water heeft, en dienvolgens kan men daar uit niet bewyzen, dat de Dampen eenerlei aart der zwaarte met de lugt kregen, of ook wel van noch ligter aart als de lugt wierden, om dat ze van binnen hol zyn. Derhalven staat aan te merken, dat het met de lugt, die in de Dampen is, heel anders als met het water gelegen leidt. Als 'er water in een yzere kogel dringt en die vervult, dan heeft het eenerlei aart der zwaarte met het buitenste water, waar men de kogel in werpt; maar de lugt in de Dampblaasjes is niet eenerlei met de buiten lugt, waar ze in opryzen. Als het water zal uitdampen, moet 'er warmte bykomen, zo als hy de dagelykze ondervinding blykt. Deze warmte breidt de lugt door een veel grooter ruymte uit, als ze te vooren besloeg (§. 133. T. I. Exper.). Maar de lugt, als ze dunder word, krygt ook een ligter aart; zo als wy reeds te vooren gehoord hebben. En dus is diergelyk een blaasje niet anders aan te zien, als een holle yzere kogel, die op 't water dryft, en wel ledig van water is, maar niet van lugt, als welke zeer veel ligter als het water is (§. 86. T. I. Exper.). Dewyl men door Proefnemingen kan toonen, hoe veel zich de lugt laat uitbreiden, zo zou ik kunnen bewyzen, dat de weinige lugt in de blaas-

Antwoord op
denelve.

§. 85. blaasjes der Dampen zo zeer uitgebreid is,
 86. als vereischt word, om ze van ligter aart te maken, zo dat alle de Dampen ligter zyn als de lugt, waar in ze opryzen. Maar dewyl men ziet dat ze waarlyk zo ligt zyn, terwyl, ze in de lugt opryzen, en daar in hangen blyven; zo is 't onnodig, om zulks wydloopiger te bewyzen.

Hoe veel §. 86. Ik zal veel eer noch uitleggen, hoe
 het water sterk het water den dag over in de zonne
 den dag kooft uit te waasfemen, om dat wy dit toe-
 over uit- komende in de bepaling der Natuur zullen
 waaf- dienen te weten. Diergelyke Proefneneming
 semt. heeft *Halley* aangestelt (*). Hy nam een
 Proefne- ketel met water, die omtrent 4 duim diep,
 ming om en $7\frac{2}{3}$, dat is by na 8 duim over 't kruis
 het te wyd was. Deze ketel stelde hy boven een
 onder- weinig vuur, en zette daar een Ther-
 vinden. mometer in, om te zien, hoe de warmte
 van 't water vermeerderde. Toen de *Spiri-*
tus in 't Weêr-glas zo hoog was gereezen,
 als hy in de warme zomer pleegt te ryzen,
 hing hy den ketel met het Weêr-glas aan een
 weegschaal, en op de andere schaal leide hy
 zo veel gewicht, als vereischt wierd, om de
 weegschaal te doen inslaan. Het koolen-
 vuur wist hy zodanig onder den ketel te hou-
 den, dan het zelve naderende, dan verder
 aftellende, dat de *Spiritus* in 't Weêr-glas
 noch rees, noch viel, en dus het water gesta-
 dig eenerlei warmte behield. Na verloop
 van twee uren toonde zich, dat 'er 233
 grein, of na zyne uitrekening, $\frac{1}{3}$ deel van
 een

(*) *Miscellanea curiosa* T. I. p. 2.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 189.

een Engelsche duim na de twaalfvoetige ma- §. 86.
 te, uitgedampt waren. Men ziet ligt, hoe
 deze uitrekening te maken is. Namelyk Hoe de
 men reduceert door de bekende grootte van rekening
 een Cubicq-duim waters, de uitgedampte na de
 233 grein tot Cubicq-maat, door de Regel mate te
 van Drien (§. 113. *Aritbm.*), daar na zoekt maken
 men den inhoudt des Cirkel-ronds uit de ge-
 gevene middellyn van den ketel (§. 168.
Geom.), en deelt daar door de maat in het
 uitgedampte water (§. 221. *Geom.*). Dewyl
 het zeer moeielyk zou vallen, de Engelsche
 mate tot de onze te reduceren, voornament-
 lyk dewyl *Halley* de Engelsche in twaelve,
 en wy de onze maar in tien deelen verdeelen
 (§. 2. *T. I. Exper.*); dus zou de rekening te
 wydloopig vallen, om ze hier by te voegen.
 Ik vind het ook zo veel te minder nodig te Wat by
 zyn, vermits de Proefneming van *Halley* niet deze
 naauwkeurig genoeg is, wanneer men too- Proefne-
 nen wil, hoe veel het water in de warme ming uit
 zomer-dagen uitwaasfemt. Want het water te zetten
 en de lugt hebben niet eenerlei warmte, en
 deswegen kan men door den graad des Ther-
 mometers, die de warmte der lugt aanwyft,
 de warmte des waters niet bepalen. Het is
 ook zeker, dat het water in d'eene tyd niet
 zo veel uitwaasfemt, dan in d'andere; ja wy
 weten, dat het water zelfs in de koude lugt
 fterk uitdampt, als waar van ik in 't vervolg
 noch iets in 't byzonder zal bybrengen. Te- uitdamp-
 genswoordig haal ik maar aan, wat ieder ping
 een, die op de geschiedenissen in de Natuur door de
 acht geeft, door de dagelykze ondervinding koude.
 bekend is, namelyk dat de beeken en rivie-
 ren,

§. 26. ren, beginnen te rooken, als de lugt koud word, en ze nu haast zullen bevriesen. Dus zou ik 't voor raadzamer houden, men de geschapenheid der uitwaasflem nauwkeuriger onderzochte, omtrent op volgende wyze: Men moest een vat blik laten maken, dat een brede vlakke bodem of wat wyd was, en het zelve met water vullen, tot dat het met een zeker gewicht de weegschaal gelyk was. Het vat moest niet al te diep zyn, op dat 'er niet al te veel water inging, noch door zyn overtollige zwaarte de schielijke uitflag van de weegschaal belet wierde. Dit vat moest men neder de weegschaal op een plaats stellen, alwaar het niet onder den open Hemel stond, om 's nachts de dauw en 's daags de regen af te houden, doch echter van de zon konde bescheenen, en van de lugt bestralen worden. By helder weer zou men het gestel met de weegschaal, den dag over, omtrent wel onder den open Hemel kunnen stellen. Denzelven dag moest men eenige reizen afkyken, of het gewicht een uitflag gaf, door een ander gewicht by het watervat liggende dezelve bepalen, om voor vast te weten, hoe veel 'er uitgewaasflemt zy. Dit gewicht moest men vlytiglyk aanmerken, reduceren het naderhand tot de maat, zo voorheen geleerd is. Daar nevens moest men ook de geschapenheid der lugt, na haar warmte, zwaarte, en voornamentlyk de dichtheid door de Thermometer, Barometer, en Manometer, als mede de grootheid van den wind door den Wind-weeger, nauwkeurig

Hoe men de uitwaasfleming nauwkeurig onderzocht.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. tot
 koud komen waar te nemen. Alsdan zou §. 86.
 men met 'er tyd tot goede stellingen gera- 87.
 ten, waar door men de gesteldheid der uit-
 waassingen naaukeuriger zou kunnen be-
 palen. Doch men ziet, dat hier toe veel tyd
 vereischt word, en een Mensch kan niet al-
 les alleen doen.

§. 87. Ik heb boven belooft, noch iets ^{Uitwaas-}
 van de uitdamping in de koude lugt te ver- ^{seming}
 klaren. Diergelyke Proefnemingen vinden ^{in 't kou-}
 wy by Boyle (*), die hy met Eijeren en met ^{de weêr.}
 Ys heeft aangesteld. Namelyk, hy leidde in
 de felle winter Eijeren op een weegschaal,
 die hy door een gewicht op de andere schaal
 in evenwicht stelde. De weegschaal was
 snel, zo dat het een of ander grein een uit-
 slag veroorzaakte. Na eenige uren bevond
 hy, dat de Eijeren merkelyk ligter waren
 geworden, dewyl de schaal met het gewicht,
 die te vooren met de Eijeren naauwkeurig
 in stond, een zeer kennelyke uitslag gaf.
 Op gelyken wyze heeft hy een stuk Ys op
 de eene schaal geleid, en bevonden, dat het,
 niet volkomen twee oncen wegende, tegen
 middernacht op de schaal gebracht, door de
 overige nacht nochtans 10 grein van zyn
 zwaarte verlooren hadde. Boyle merkt aan,
 dat hy deze Proefneming in meer dan een
 winter, en op verscheide plaatsen, doch al-
 tyd met een goede uitslag, hadde hervar.
 Mogelyk zullen zich zommige verwonderen,
 hoe dat het Ys, als een koud lichamen in ^{Hoe het}
 felle ^{Ys in de}
^{koude}
^{uit-}
^{damp.}

(*) In Notis Atmosphaeris corporum consistentium p.
 m. 4.

§. 87. felle koude kan uitdampen , terwyl med weet , dat de warmte de uitwaasfeming bevordert. En de omftandigheden , waar mede *Boyle* deze beide Proefnemingen , inzonderheid de laafte met het Ys , verhaalt , geven genoegzaam te kennen , dat hy 'er zich zelfs over verwondert heeft. Maar wie de zaak na de rechtmatige gronden overweegt die zal bevinden , dat het geen wonder is , als het Ys in felle koude uitdampst , maar dat het veel eer een wonder zou zyn , als het in een matige koude zo fterk , als in een felle uitdampste. Wy houden het geene fttaande , wat wy boven aangaande de uitwaasfeming verklaard hebben ; namelyk dat de Dampen niet anders ontftaan , als wanneer de lugt van de warmte uitgezet word , en blaasjes maakt (§. 85.). Om nu te toonen , hoe dit by een felle koude kan gefchieden ; zo ftaat voor al aan te merken , dat als een lichaam , dat kouder is , een ander , dat niet zo koud is , raakt , dit laafte daar door noch kouder word. *By voorbeeld* : Wanneer het water kouder is , als een fteen ; dan word de fteen , daár in gehangen , kouder , als hy van te voren was. Derhalven wanneer de lugt kouder word , als ze voorheen was ; dan moet ook het Ys in dezelve kouder worden. Men hoeft zich hier over niet te verwonderen , want het Ys geen bepaalde graad van koude heeft. Het ontdooit door de warmte ; maar niet door ieder eene ; doch echter kan 't niet meer zo koud zyn , als 't voorheen was , zo dra 'er eenige warmte is in gekomen. Zelfs volgens de voorgemelde ondervinding moet de

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 193

de koude van 't Ys verminderen, zo dra de §. 87.
koude der lugt vermindert, en gevolgelyk 88.
ook vermeerderen; wanneer deze vermeer-
dert. Dit zal zich alles noch klaarblykely-
ker toonen, wanneer wy van de warmte en
koude zullen geredeneert hebben. Doch men
kan 't ook door de Thermometers opmaken,
als welke genoeg bekwaam zyn, om aan te
wyzen, of iets kouder of warmer geworden
is. Wy weten voorders, dat de koude ook
de lugt uit het water dryft (§. 168. T.I. Ex-
per.), en dewyl het Ys niet anders is als wa-
ter, dat zyne warmte verlooren heeft; gelyk
het wederom tot water word, zo dra het zyne
warmte wederom krygt, dus moeten de kleine
deeltjes in het Ys ook noch hier en daar
vloeibaar zyn. Doordien wy nu zien, hoe
de warmte uit het water in de koude lugt
gaande, ook Dampen mede voert (§. 86.),
dat is, de lugt uitzet, dat 'er water drop-
pels door opgeblazen worden (§. 85.); dus
moet ook hier de warmte, uit het Ys gaan-
de, de lugt, die daar uit gejaagt word, uit-
zetten, dat ze de noch niet bevrozene fyne
droppeltjes water in het Ys opblaast, en
mede voert. Ja als men overweegt, dat het
Ys noch uitwaasfemt, en daar by betracht,
hoe de uitwaasfeming geschied (§. 84. 85.);
zo kan men daar uit leeren, dat het Ys noch
warmte in zich heeft, en kouder worden
kan, en dat het noch niet doorgaans bevro-
zen, maar veel meer in zyne kleine deeltjes
noch vloeibaar zy.

§. 88. Wy hebben boven (§. 40.) nodig Hoe men
gehad, uit de ondervinding aan te nemen, de me-
Proefnem. II. Deel. N hoe nigte van

§. 88. hoe veel Regen in een maand, of ook sneeuw
 den re- in de winter van den Hemel koomt te vallen
 gen waar- Doch, daar zyn noch meerdere gevallen,
 neemt. waar in men dit nutten kan; dieswegen zal 't
 niet ondienstig zyn, hier te verklaaren, hoe
 men de menigte van den regen en sneeuw
 moet waarnemen. Men laat een breed vat
 van geel koper, of ook, om de onkosten te
 spaaren, van yzer blik, dat overtint is, ma-
 ken; ten einde dat het niet zo ligt roeste.
 Het vat word wat breed gemaakt, op dat
 het dies te meer regen vatte; 't welk voor
 namentlyk nodig is, als 't niet te sterk regent.
 Doch het hoeft juist niet diep te zyn, de-
 wyl de regen op een keer niet hoog ryft
 al blyft hy in het vat staan, tot dat het op-
 houdt met regenen. Ik houd het raadzaam
 dat men 't niet zo maakt, om dat zeer ligt
 een gedeelte van 't water, inzonderheid al
 't warm of windig weêr is, en men 's nacht
 het vat niet aanstonds, by 't ophoude
 van 't regenen, kan wegnemen, (§. 86.
 koomt uit te waassenen: gelyk ook zon-
 tyds belet word, het vat na 't ophouden van
 den regen, ten eersten weg te nemen. De-
 halven moet men noch een kleinder vat on-
 der aan de grond van dit groote vat vast ma-
 ken, waar in het water door een klein gat
 kan in loopen: 't welk zo veel te gemakke-
 lyker geschied, als men de grond tegen het
 gat hellende maakt, of het vat wat schuift
 daar na toe stelt. Ja men konde het onderst
 vat Cylinder-rond maken, de grond van 't
 bovenste als een schotel, en het gat in 't
 midden laten doorgaan. Dit water giet men
 dage

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 195

dagelyks, als 't geregent heeft, in een klein-§. 88.
der vat, om de hoogte des te naauwkeuri-
ger te kunnen aanmerken, inzonderheid als
't in 't groote vat wat laag staat. Met het
einde van de maand vergaart men de Som-
men van de hoogtens, die men achter een
gevonden heeft, alle by een. Dewyl nu de hoog- Reke-
tens in deze vaten verkeert tot malkander zyn, ning die
gelyk als haare grondvlaktens, zynde name- hier by
lyk de hoogte van 't naauwe vat tot de hoog- nodig is.
te van 't wyde, gelyk als de grondvlakte
van 't wyde, tot de grondvlakte van 't naau-
we is; dus kan men door de Regel van
Drien de hoogte in 't wyde vat vinden (§.
113. *Aritbm.*). En aldus weet men, hoe hoog
het Regen-water op een plaats staan zoude,
als 'er alle de Regen boven de aarde zoude
zyn staan gebleven. Wil men zich met het
rekenen niet bemoeijen, zo hoeft men maar
het water in een vlesche, die men toeschroe-
ven kan, te bewaren, of ook een vleesch aan
de ketel, waar mede men de waarneming
doet, vast schroeven; wanneer dan de
maand ten einde gaat, zo giet men het wa-
ter in de ketel, en merkt aan, hoe hoog het
daar in te staan koomt: doch in dit geval
moet de grond van de ketel geen bemerke-
lyke diepte hebben, maar heel vlak zyn. De
sneeuw moet in de winter by een matige
warmte gesmolten worden, op dat 'er niet
te veel van uitwaasseme. Wil men verze-
kerd zyn, of en hoe veel 'er van uitgewaaf-
samt is; dan moet men de sneeuw eerst, en
daar na het sneeuw-water weegen. Het zou
niet zonder nut zyn, als men teffens waar- de los-
heid des
nam,

196 VI. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 88. nam, in welke evenredigheid de ruymte, die
 89. de sneeuw bestaat, met de ruymte van 't
 sneeuws sneeuw-water staat; als men ook mede de
 zou aart der zwaarte zo wel by het Regen als by
 waarne het sneeuw-water bepaalde, om te zien, of
 men. hier omtrent iets veranderlyks voorviel, dat
 tot verder nadenken konde aanleiding geven.

Hoe men In Engeland pleegt men de menigte des re-
 de me- gen-waters door 't gewicht te bepalen, ver-
 nigte des mits men de zwaarte naauwkeuriger kan vin-
 Regens den, als de hoogte en mate in een vat: doch
 door 't wanneer men uit het gewicht de maat door
 gewicht rekening vind, dan neemt men aan, als of al
 vind. 't regen-water even zwaar was. Maar dit
 fchynt my niet gelooflyk te zyn, vermits al-
 leen de warmte en koude een groot onder-
 scheid kunnen veroorzaken (§. 211. T. I.
Exper.). Echter dewyl 't hier omtrent op
 geene kleinigheden aankomt, heeft men niet
 nodig, om alles zo naauwkeurig in acht te ne-
 men. *Mariotte* heeft de eerste manier gekoo-
 zen, als hy onderzochte, of het Regen-water
 konde volftrekken, om de Bron-wellen haar
 oorsprong te geven (*); en *Townley* heeft
 in Engeland de tweede manier in gang ge-
 bracht (†).

Verschei- §. 89. *Townley* heeft 15 jaren lang waar-
 de waar- genomen, en in de *Transaëiones Anglicanas*
 nemin- bekend gemaakt, hoe hy 't bevonden heeft.
 gen van Wy zullen het in 't volgende Tafeltje gaan
 de me- voorstellen:
 nigte des
 Regen-
 waters.

Anno

(*) *Trait. du Mou. des Eaux part. I. p. m. 30, 31.*

(†) *Vid. Phil. Trans. epitomized by Lowthorp. Vol. 2. p. 43. & seqq.*

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 197

§. 89.

<i>Anno</i>	1677	1678	1679	1680	1681
January	4. 72	3. 71	0. 43	5. 12	0. 53
February	2. 70	3. 71	1. 61	4. 92	3. 63
Maart	2. 45	2. 50	2. 02	4. 13	2. 35
April	3. 25	1. 70	0. 92	2. 22	0. 57
Mai	3. 13	5. 81	1. 05	1. 88	0. 69
Juny	5. 16	2. 57	2. 98	3. 42	3. 97
July	3. 51	3. 39	3. 50	3. 02	2. 92
Augustus	4. 85	1. 45	8. 35	5. 02	4. 25
September	2. 23	5. 27	5. 53	1. 46	6. 07
October	3. 33	6. 44	6. 16	5. 70	1. 70
November	4. 32	5. 55	1. 27	4. 79	2. 35
December	4. 00	0. 57	4. 39	2. 69	4. 23
Somme	43. 65	42. 67	38. 21	44. 37	33. 26

<i>Anno</i>	1682	1683	1684	1685	1686
January	9. 86	2. 38	0. 32	1. 10	4. 72
February	1. 35	2. 45	4. 83	0. 42	0. 20
Maart	2. 37	3. 05	0. 87	1. 85	5. 72
April	3. 08	4. 02	3. 70	3. 80	3. 05
Mai	3. 15	3. 53	0. 97	2. 01	4. 37
Juny	5. 17	4. 68	1. 92	4. 10	4. 73
July	4. 82	4. 12	3. 13	4. 97	1. 88
Augustus	3. 85	5. 82	3. 38	3. 98	8. 70
September	2. 93	1. 52	1. 99	1. 63	5. 72
October	4. 27	3. 30	4. 25	3. 25	2. 93
November	5. 25	1. 92	5. 79	5. 22	7. 09
December	4. 56	0. 37	2. 99	5. 48	1. 32
Somme	50. 66	37. 16	34. 14	37. 81	50. 43

N 4

Anno

§. 89.

<i>Anno</i>	1689	1690	1691	1692	1693
January	3. 33	7. 07	1. 97	0. 54	2. 18
February	3. 93	1. 71	1. 12	1. 68	0. 78
Maart	8. 75	1. 45	4. 76	3. 42	2. 98
April	4. 68	0. 78	3. 86	4. 98	5. 35
Mai	1. 82	2. 44	3. 00	3. 30	0. 93
Juny	3. 02	1. 79	4. 12	4. 16	1. 81
July	1. 20	2. 18	2. 85	4. 48	1. 12
Augustus	2. 22	4. 02	1. 93	1. 98	6. 68
September	4. 42	4. 03	2. 15	6. 05	6. 41
October	7. 40	7. 65	1. 65	2. 73	5. 14
November	4. 15	7. 17	2. 30	1. 48	6. 27
December	3. 68	2. 62	1. 69	8. 92	2. 61
Somme	48. 60	42. 91	31. 40	43. 72	42. 30

Wat daar
uit af te
meten is.

Townley heeft zyne waarnemingen in het Landschap *Lancaster*, in *Northumberland* leggende, omtrent *Townley* aangestelt. Hy merkt aan, dat hy zyne waarnemingen met de Paryssche overeen gebracht en bevonder hadde, dat het gemeenlyk in deze Landschapen noch eens zo veel, als tot Parys hadde geregent: 't welk geen wonder is, terwyl Engeland een Yland, rondom in de Zee, leggende, en het Landschap *Lancaster* dicht by de Zee is. De getallen in dit Tafeltje, door punten afgescheiden, betekenen Engelsche duymen, en de twee laatste ter rechter handtiende deelen der duymen. Maar als men ter rech.

Hoe dit
Tafeltje
te ver-
staan is.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 199

rechter hand een getal wegneemt, zo beteke- §. 89.
 den de overige ter linker hand de helfte der
 ponden, die de Regen gewogen heeft, en het
 laatste getal betekent de tiende deelen van
 een pond. Het pond word tot 24 looten, of
 12 oncen gerekent. *By voorbeeld:* In 't jaar
 1677 was de gantsche Somme van 't Regen-
 water, in dat jaar gevallen 43. 65; dus bete-
 kent dit getal, dat het Regen-water van het
 begin des jaars tot het einde toe, in het
 Landschap *Lancaster* gevallen, boven de aar-
 de staan gebleven zynde, zou 43 duymen
 en $\frac{65}{12}$ deelen, dat is, iets hooger als $43\frac{1}{2}$ of
 44 duymen hoog gestaan hebben. Maar het
 water, dat in zyn vat door het geheele jaar
 geregent was, heeft 873 pond gewogen, het
 pond tot 24 loot of 12 oncen gerekent, zo
 als voorheen gezeid is. Aan het gewicht
 leidt ons weinig gelegen; het kooft voor-
 namentlyk op de hoogte aan, die het water
 boven de aarde zou staan blyven, als 't zich
 niet daar in trok. Wanneer wy deze door Of het
 15 jaren meestens achter een beleide waar- in 't eene
 nemingen met malkander vergelyken; dan jaar zo
 worden wy ten eersten gewaar, dat het niet veel als
 gestadig even veel geregent heeft, maar dat in 't an-
 in eenige jaren een merkelyk onderscheid te der re-
 vinden is. De minste regen is geweest *Anno*
 1691 waar in het niet volkomen $31\frac{1}{2}$ duym
 hoog; en de meeste *Anno* 1682 waar in het
 boven de $50\frac{1}{2}$ duym hoog geregent heeft.
 Dus is het onderscheid tusschen de meeste
 en minste regen 19 duymen, 't welk iets o-
 ver de helft is van de minste regen, te we-

200 VI. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 29. ten omtrent $\frac{1}{2}$ daar van. By gevolg heeft het noch meer dan half zo veel geregent, als de meeste regen, dan als de minste gevallen is. Gemeenlyk hebben de vochtige jaren 42 tot 44 duymen, de drooge 34 tot 38, en dus is het verschil der vochtigen 2, en dat der droogen 4, gevolglyk bedraagt het verschil der vochtigen $\frac{1}{2}$, daarentegen der droogen iets over $\frac{1}{2}$ van 't geheel. Derhalven is het onderscheid der drooge jaren veel grooter, als dat der vochtigen. Als men de Som van 5 tot 5 jaren by een vergaart, zo komt voor de eerste 5 jaren 202. 06, voor de tweede 210. 20, voor de derde 208. 93, namelyk omtrent 206 duymen, als men 't middel van 't grootste en kleinste getal neemt. Derhalven, ofschoon zomtyds zeer vochtige en zomtyds zeer drooge jaren zyn ingevallen, heeft het echter in de eene tyd van vyf jaren omtrent even zo veel geregent, als in d'andere. Als het ten sterksten heeft geregent, is de hoogte des regen-waters 875 scrupels geweest; en dat is in vyftien jaren maar een maal geschied. Als nu alle deze Dampen met eens in de lugt waren geweest, alvorens ze in regen wolken t'zamen geschoten, en neêr gevallen zyn; dan zou de Mercurius in de Barometer daar door $\frac{1}{2}$, of by na $\frac{1}{2}$ duym gereezen, en vervolgens na myn Barometer 5 graden gevallen zyn, als de Dampen gevallen waren. Waar uit blykt, dat in Engeland de Dampen eerder de lugt in haar zwaarte aanmerkelyk konnen vermeerderen, als

Of de
Dampen
de lugt
zwaarder
maken.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 201

als by ons (§. 40.), en dus is de van *de Heer* §. 89. *van Leibnitz* aangegeve oorzaak, waarom de 90. *Mercurius* in regenachtig weêr, op plaatsen die aan de Zee leggen, merkelyk koomt te vallen, ten minsten zomtyds mede in betrachtting te trekken. Ik vinde, dat dit ook *Derbam Anno 1698* heeft gedaan, eer dat *de Heer van Leibnitz* zyne meening aan *Ramazzinus* overgeschreven heeft (*), onaan gezien hy te *Upminster* de menigte des Regenwaters zeer veel minder heeft gevonden, als *Townley* te *Townley in Lancashire*. Name lyk *Derbam* heeft mede veele jaren lang, nevens de veranderingen der winden en des weêrs, ook de menigte des regens, na de maniere van *Townley* waargenomen: dewelke *Lowthorp* (†) met andere waarnemingen van die aart heeft by een vergadert. Hy heeft de menigte des regens na het gewicht, nevens de veranderingen in de Barometer aangemerkt. Maar hy hadde beter gedaan, als hy het na de hoogstens mate aangemerkt hadde; dan zou 't zich ten eersten getoont hebben, hoe veel vals van 't quik men aan de gevallene Dampen hadde moeten toeschryven: hoewel men hier omtrent, wegens de geduurige beweeging der wolken, noch op iets meerders te zien heeft.

§. 90. By de Academie der Wetenschap pen te Parys heeft *de la Hire* lange tyd de menigte des regen-waters waargenomen, Gestekheid des regenwaters omtrent Parys.

(*) Philosoph. Transact. n. 249. p. 45.

(†) Loc. cit. p. 61, & seqq.

202 VI. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 90. nevens andere zaken, die tot de kennis der weers-veranderingen iets kunnen bybrengen. Na dat *Anno* 1699 een nieuwe schikking is gemaakt, en volgens dezelve altyd in openbaren druk word uitgegeven, wat men by de Academie het geheel jaar gedaan heeft; zo heeft ook *de la Hire* jaarlyks het geene beschreeven, wat hy aangaande de menigte des regens en sneeuws heeft waargenomen. Wy zullen het, als voorheen, in een Tafeltje bybrengen:

<i>Anno</i>	1699	1700	1701	1702
January	$11\frac{1}{2}$ l.	$11\frac{3}{4}$ l.	$17\frac{1}{2}$ l.	$18\frac{3}{4}$ l.
February	$11\frac{1}{2}$	$13\frac{1}{4}$	$19\frac{3}{4}$	18
Maart	$11\frac{1}{4}$	$13\frac{1}{4}$	22	$9\frac{1}{2}$
April	$36\frac{1}{4}$	$27\frac{3}{4}$	1	$17\frac{1}{2}$
Mai	$22\frac{1}{4}$	$17\frac{1}{2}$	$20\frac{1}{2}$	$5\frac{1}{4}$
Juny	$29\frac{1}{4}$	$44\frac{1}{4}$	$38\frac{1}{2}$	9
July	11	$35\frac{3}{4}$	$27\frac{1}{4}$	19
Augustus	$18\frac{1}{2}$	9	45	$35\frac{3}{4}$
September	35	$1\frac{1}{2}$	10	$11\frac{1}{4}$
October	$12\frac{1}{4}$	24	$24\frac{1}{4}$	$15\frac{1}{2}$
November	$9\frac{1}{4}$	$25\frac{3}{4}$	$19\frac{1}{4}$	18
December	$15\frac{1}{4}$	$16\frac{3}{4}$	$10\frac{3}{4}$	18
Somme	18. $8\frac{1}{4}$	20. d. $\frac{1}{2}$ l.	21. $4\frac{1}{4}$	16. 4

Anno

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 203

<i>Anno</i>	1703	1704	1705	1706	1707
January	9½ l.	15 l.	5½ l.	8½ l.	5. L
February	14½	15½	8	15½	10
Mars	4	19½	7½	3½	11
April	16½	16	23½	7½	4
Mai	34½	27½	4½	23½	11½
Juni	23	24½	15½	21½	17
Juli	28½	9½	2½	13	38
Augustus	32½	27	19	5½	34½
September	20½	34	16½	18½	9½
October	17	8½	27½	19½	4½
November	13	19½	13½	17	6
December	3½	23	23½	30½	27½
Somme	18. 1½	19. 10½	13. 10½	15. 3½	17. 11½

<i>Anno</i>	1708	1709	1710	1711	1712
January	28 l.	33½ l.	12½ l.	8½ l.	20½ l.
February	15	17½	3½	51½	8½
Mars	16	30½	14½	18	6½
April	17½	30½	17½	20½	51½
Mai	30½	26½	12	32½	12½
Juni	23½	23½	9	8½	23½
Juli	32	18½	17½	51½	36½
Augustus	15	5½	37½	20½	6
September	12	5	15½	24½	39½
October	15	14	11½	34½	25½
November	6½	3½	21½	21	16½
December	9½	17½	17	15½	8½
Somme	18. 3½	18. 9	15. 8½	25. 4½	21. 2½

Anno

204 VI. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 20.

Anno	1713	1714	1715	1716
January	19 l.	4 $\frac{1}{2}$ l.	16 $\frac{1}{2}$ l.	29 $\frac{1}{2}$ l.
February	12 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$
Maart	8 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	14 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
April	29.	5 $\frac{1}{2}$	19 $\frac{1}{2}$	6 $\frac{1}{2}$
Mai	25 $\frac{1}{2}$	16 $\frac{1}{2}$	12 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
Juny	22 $\frac{1}{2}$	30	30 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$
July	60 $\frac{1}{2}$	28 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$
Augustus	24 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	38 $\frac{1}{2}$	3 $\frac{1}{2}$
September	16 $\frac{1}{2}$	22 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$	27 $\frac{1}{2}$
October	17 $\frac{1}{2}$	17 $\frac{1}{2}$	11 $\frac{1}{2}$	21 $\frac{1}{2}$
November	8 $\frac{1}{2}$	9 $\frac{1}{2}$	24 $\frac{1}{2}$	10 $\frac{1}{2}$
December	2 $\frac{1}{2}$	20 $\frac{1}{2}$	15 $\frac{1}{2}$	8 $\frac{1}{2}$
Somme	20. 7 $\frac{1}{2}$	14. 10 $\frac{1}{2}$	19. 2 $\frac{1}{2}$	16.

Hoe deze
Tafeltjes
te ver-
staan
zyn-

De la Hire heeft op het Koninglyke Observatorium te Parys zyne waarnemingen aangeftelt, en de getallen met de breuken betekenen lynen, waar van twaalf een duym, en twaalf duymen een Koninglyk Paryzer voet uitmaken. In de Sommen zyn de eerfte getallen duymen, de andere zyn lynen of twaalfde gedeeltens der duymen. Ook heeft *de la Hire* de Somme van 't regen- en sneeuw-water in ieder jaar in ponden berekent; maar tegenswoordig leidt ons aan 't gewicht niets gelegen. Wanneer hy, of ook *Townley* altyd de aart der zwaarte door een *Araometrum* bepaald hadden (§. 207. T. I. *Exper.*); dan zou 't iets anders zyn: want diergelyke waarnemingen zouden ons in 't toekomende by de verklaring der Natuur dien-

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 205

g zyn. Doch wy zullen, als voor-§. 96.
de Engelsche, ook deze Paryfche waarnemingen eenigzins overweegen, om de geaardheid des regens tot Parys beter te leeren, en door vergelyking met de andere het onderscheid te Parys en te Town-Engeland te kunnen waarnemen. Wy Wat uit
hier een tyd van 18 jaren, waar in deze
nigte des regens in een onverbroken waarnemingen
bepaald is geworden. In deze 18 ja- blykt.
het regen-water niet meer dan een
5 duym en $4\frac{1}{2}$ lynen hoog geweest, ook
meer dan een keer 13 duym en $10\frac{1}{2}$ ly-
Het eerste was in 't jaar 1711; het
in 't jaar 1705. Dienvolgens is van
1699 tot 1716 het 1711de jaar het vocht-
; daarentegen het 1705de jaar het droog-
weest. Het onderscheid des regens en
was in deze jaren was 11 duym $4\frac{1}{2}$ lyn,
elk van de hoogte in het droogste jaar 2
 $6\frac{1}{2}$ verschilt. Vermits dit nu van de Onder-
te hoogte omtrent het zesde deel be- scheid
t; zo is het onderscheid tusschen de tusschen
igste en droogste zomer omtrent $\frac{1}{6}$ van de vocht-
ogte des waters in de droogste; dat is, tige en
het ten meesten regent, zo regent het drooge
nt $\frac{1}{6}$ deelen meer, dan wanneer het ten jaren.
en regent en sneeuwt. Wanneer wy dus
ogte des regen-waters in het droogste
met die in het vochtigste vergelyken; dan
iden wy, dat het in het vochtigste niet
olle noch eens zo veel heeft geregent,
het droogste jaar, en in Engeland za-
ry (§. 89.), dat het in het vochtigste
meer dan noch eens zo veel, als in het
droog-

206 VI. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 90. droogste, geregent hadde. Het midden tusschen het droogste en vochtigste jaar is 19½ duym. *De la Hire* heeft het van te vooren uit veele andere waarnemingen op 19 duymen bepaald: waar uit blykt, dat A. 1711 een buiten gemeene vochtigheid, en A. 1705 een buiten gemeene droogheid is geweest. Ondertusschen vinden wy niet meer dan 3 jaren, namelyk Anno 1700. 1704 en 1713, in welke het deze menigte na by koomt. De gemeenste menigte des regens is tusschen 14 en 18, waar van het midden is 16 (§. 107. *Arith.*). Hier is het onderscheid 4 duym, dat iets minder als het derde deel van de kleinste, en iets meer als het vierde deel van de grootste hoogte is. Dienvolgens regent het in het vochtigste jaar omtrent een derde deel meer, dan in het droogste, of in het droogste jaar omtrent een vierde deel minder, dan in het vochtigste. Wanneer men als te vooren 5 jaren by een vergaart; dan heeft men van A. 1699 tot 1703. 94 duymen, 3¼ lynen, van A. 1704 tot 1708. 85 duymen, 3½ lynen; van A. 1709 tot 1713. 101 duymen, 3½ lynen. In Engeland regende het in de eenne vyf jaren bykans noch eens zo veel, als in d'andere (§. 89.); maar in Vrankryk is 't heel anders gelegen.

Gestelt-
heid des
regens
omtrent
Ulm,

§. 91. In Duitschland heeft ons onlangs *de Heer Algöwer* in *Ulm* (*), diergelyke waarnemingen omtrent het regen-en sneeuw-water mede gedeeld, dewelke wy hier ook zullen by voegen, en als voorheen overweegen, om daar door het onderscheid tusschen ver-

(*) Specimen Hyetometriae curiosae van 1715 tot 1721

VINDEN, DAMPEN EN REGEN. 207

scheide plaatzen des te duidelyker te lee- §. 91.
kennen. Hy begint het jaar altyd van 't ^{Beschry-}
jaar, en eindigt met het begin van 't ^{ving de-}
jaar in 't volgende jaar: als waarom wy ^{zer waar-}
mand Maart tweemaal moeten stellen. In ^{neming-}
Tafeltje zyn de hoogtens na een naau-
vat uit gerekent, als het geene, waar
e de regen is opgevangen, bedraagt. Maar
ien die door 16 divideert, dan komen 'er
oogtens van 't vat uit, waar in men den
n en sneeuw heeft opgevangen. Om
wy hier voornamentlyk op de menigte
't water in 't geheele jaar te zien heb-
; zo heb ik 'er ook de Sommen van 't
ele jaar, na het groote vat, waar in de
n en sneeuw is opgevangen, willen by-
gen, om het beter met de voorgaande
nemingen te kunnen vergelyken. De
Algöwer bedient zich van de Rynland-
maat in twaalf deelen verdeelt.

Anno	1715. 16	1716. 17	1717. 18	1718. 19	1719. 20	1720. 21
it ab aqu.	33	62	150	40	80	59
	229	112	192	477	140	375
	406	662	401	680	274	778
	719	735	669	1185	423	700
	507	474	640	244	616	473
stus	963	536	352	998	270	307
ember	376	756	252	538	397	493
ber	289	238	284	349	722	592
ember	207	157	274	306	486	366
ember	204	696	762	395	467	557
ary	350	166	209	474	553	150
uary	63	229	79	430	575	225
it ab aqu.	194	32	92	414	154	5
omme	4540	4855	4356	6530	5157	5520

Anno

§. 91.

Anno 1715	23 duymen	7 lynen
1716	25	2
1717	22	8
1718	34	..
1719	26	2
1720	29	6

Onder-
scheid
dervoch-
tige en
drooge
jaren.

De grootste hoogte is 34 duymen, de kleinste $22\frac{1}{2}$. En dienvolgens is het onderscheid tusschen de meeste en minste regen $11\frac{1}{2}$ duym; 't welk omtrent de helft van de minste regen is. Als het dus tot *Ulm* het meest heeft geregent, of het vochtigste jaar geweest is, dan heeft het noch half zo veel, als in het droogste jaar, geregent. Dus zien wy, dat men bykans doorgaans stellen kan, dat de vochtigste jaren, dat is, die waar, in het ten meesten regent, anderhalf maal zo veel regen hebben, als de droogste, dat is, die, waar in het ten minsten regent (§. 89. 90.). Ondertusschen, doordien het regenwater binnen de 6 jaren maar eens tot 34 hoog gestaan heeft, ook maar eens tot $22\frac{1}{2}$ gedaalt is; voor 't overige altyd tusschen 23 duym 7 lynen; en 29 duym 6 lynen is staan gebleven; zo ziet men, dat het jaar 1718 een van de ongemeen vochtige; en het jaar 1717 een van de ongemeen drooge jaren geweest is. In de overige jaren is het verschil maar 1, $1\frac{1}{2}$, tot 3 duym geweest. De middel-grootte tusschen de gemeene regen is $26\frac{1}{2}$ duym. Voorts ziet men ook, dat het tot *Ulm* meer regent dan tot *Parys*. Want

Onder-
scheid
des re-

onaan-

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 209

omgezien de Paryfer maat iets grooter is §. 91. als de Rhynlansche, zo bedraagt het echter by 92. verre na niet zo veel, als het onderscheid ^{gens tot} tusschen de Paryzer en Ulmer waarnemingen ^{Ulm en} aantoot. ^{Parys.} By voorbeeld: de grootste regen tot Parys is 25 duym hoog. Zynde nu de Paryfer voet tot de Rhynlansche, gelyk als 14400 tot 13913; zo bedraagt de grootste regen tot Parys na de Rhynlansche maat noch geene 26 duymen (§. 119. *Aritb.*), en echter is de grootste regen tot *Ulm* 34 duymen hoog geweest, dat is, 8 duymen hooger dan tot *Parys*, 't welk omtrent $\frac{1}{4}$ bedraagt. Wy zien 't ook in 't jaar 1715, toen het regen-water tot *Parys* 17 duym $6\frac{1}{2}$ lyn, of na de Rhynlansche maat 17 duym en iets over de 7 lynen was, daarentegen tot *Ulm* by 23 duymen 7 lynen rees: zynde dit onderscheid omtrent 6 duymen, 't welk meer als $\frac{1}{4}$ is van de gantsche regen tot *Parys*. En ^{Nuttig-} hier uit blykt, dat, als men zich op diergely- ^{heid van} ke waarnemingen in verscheide plaatzen met ^{diergely-} vlyt zou toeleggen, men alderlei nuttelyke ^{ke waarnemingen.} aanmerkingen van het onderscheid der Land- ^{gen.} schappen zou verkrygen, inzonderheid als men 'er de overige met de Barometer, Manometer en Thermometer mede byvoegde, en wat zich noch anders van zelve zou geven, als men de zake eens met een rechte ernst aanvattede.

§. 92. Hoewel de wolken de zwaarte der Grootte ^{zwaarte} lugt niet byzonderlyk kunnen vermeerderen, ^{der wol-} zo dat het quik in de Barometer daar door ^{ken.} oprees (§. 40.); echter hebben ze in zich geen geringe zwaarte. Ik vinde by de Heer *Proefnem. II. Deel.* O *Al-*

§. 92. *Algöwer*, dat het in een dag $21\frac{1}{2}$ lynen hoog geregent heeft (*). Namelyk den 12 August. 1718 geeft hy na het kleine vat 340 lynen op; 't welk door 16 gedivideert, na het groote vat, waar in de regen opgevangen is, $21\frac{1}{2}$ lynen bedraagt. Wy willen stellen, dat ter zelve tyd in een wolke zo veel water is geweest, als 'er uit geregent heeft: want onaan gezien de wolken geduurig voortgaan, en op geen een plaats staan blyven, zo kan men echter in zulk een geval, waar in de Hemel geheel en al met wolken overtrokken is, en ze den geheelen dag over niet breken, zeer wel onderstellen, dat het eene gedeelte der wolken zo veel regen in heeft als het ander, en het dus even veel is, als of de wolken stil stonden, en een gedeelte daar van op een zeker plaats van de aarde, onder dezelve leggende, kwam te regenen. Dienvolgens zullen wy een plaats onderstellen, die 40 voeten lang en 40 breed is, na de Rynlansche maat gerekent; doordien de *Heer Algöwer* diergelyke maat in 't afmeten van 't regen-water gebruikt. Deze plaats houdt na de Quadraat-maat 1600 Quadraatvoeten, en heeft de grootte van een matige, doch niet al te groote hof van een buitenplaats. Multipliceerende deze 1600 voeten met 144; zo krygt men 230400 Quadraatduymen na de twaalf voetige maat. Multipliceert dit getal noch eens met 144; zo hebt gy voor de plaats 33177600 Quadraatlynen of streepjes, na dezelfde mate (§. 147.

Geom

(*) In *Specimine Hyetometria*. p. 44.

WINDEN, DAMPEN EN REGEN. 211

Gem.). Als gy nu verders deze plaats met §. 92. $\frac{1}{12}$ lynen multiplicceert, dan heeft men voor de menigte des waters, dat daar uit geregent heeft, gevolgelyk voor het water in de wolke, die daar boven stond, 705024000 Cubicq-lynen na de twaalf-voetige maat. Dewyl wy in onze Proefnemingen de tiendeelige maat gebruiken, en deze tot die in Cubicq is, gelyk 1000 tot 1728; zo vind men 408000000 Cubicq-lynen na de tiendeelige mate (§. 129. *Aritbm.*). Dienvolgens, wegende een Cubicq-voet na deze maat 64 pond 7 oncen en 3 drachmas (§. 7. *T. I. Exper.*), waar voor wy, dewyl het regen-water iets ligter is, 64 pond doorgaans willen stellen; hebben wy voor 408 Cubicq-voeten 26112 ponden waters. En dit is de zwaarte van de wolke, die enkel boven een plaats stond, van 40 voeten lang en breed, *by voorbeeld*, boven een hof van een buiten-plaats. Hier uit ziet men, hoe verbaast groot de zwaarte der wolken zyn moet, die ter zelve tyd een geheel land heeft overtrokken. Als men de zwaarte der wolken na de Engelsche waarnemingen, alwaar het vry meer als tot Ulm geregent heeft, zou willen uitreken; dan zoude die noch veel zwaarder uitkomen, en de wolk-breuken zouden noch veel meer uitgeven.



Zevende Hoofdstuk.

Van de Vochtigheid der Lugt, en de Hygrometers of Weér-wegers.

§. 93.

Dat de dingen in de vochtige lugt vochtig worden.

Wat grove Dampen zyn.

DOordien de onderste lugt van zwaarder aart is, als de bovenste (§. 26. *Aër.*), doch de Dampen eenerlei aart der zwaarte met de lugt, waar in ze hangen, hebben (§. 84.); dus moeten die van zwaarder aart, zyn, die in de onderste lugt zakken, dan die geene, welke in de bovenste lugt opryzen, of daar in hangen blyven. De Dampen zyn niets anders, als kleine blaasjes, die van de binnen-lugt opgeblaazen worden (§. 85.). Derhalven, als ze van zwaarder aart zullen worden, moeten zy of kleinder worden, op dat ze minder ruymte als te vooren beslaan, en echter zo veel water als voorheen inhebben; of het waterachtige velletje moet dikker zyn, als in d'andere, die dezelfde grootte hebben, en echter van ligter aart zyn (§. 4. *T. I Exper.*). Als de Dampen dikke vliesjes hebben, zo als in beide gevallen kan weezen, dan worden die *groeve Dampen* genoemd, gevolgelyk zyn de grove Dampen waterachtig. De lugt, die met waterachtige Dampen aangevult is, is vochtig, en de ondervinding leert, dat zich de waterachtige Dampen in alderlei stoffe, die niet al te dicht zyn, intrekken, en dezelve vochtig maken, of

of ten minsten de buitenste oppervlakte van §. 93. dezelfde bevochtigen. Ondertusschen is 't 94. zeker, dat d'eene stoffe altoos meer vochtigheid aan zich trekt, als d'ander, en het zou niet ondienstig zyn, dat men ten dien einde byzondere waarnemingen aanstelde, om het onderscheid naauwkeuriger te kunnen bepalen. Als 't te langzaam gaan zoude met de gelegenheid van de Natuur af te wachten; dan zou men ook door byzonderlyke tot dien einde aangestelde Proefnemingen daar toe kunnen geraken.

§. 94. Als men enkele waarnemingen wil nagaan, dan kan men 't op de volgende wyze aanvatten. Men weegt op een weegschaal, die een naauwkeurige uitslag geeft, gelyke groote stukken van alderhande stoffen, op 't naauwkeurigste af, tot op een grein en daar onder, als 't de weegschaal kan toegeven. Doch men heeft meer te zorgen, dat de stoffen niet alleen gelyke ruymte beslaan; maar ook voornamentlyk gelyke vlakten hebben, opdat de lugt d'eene zo veel als d'ander kan raken, dewyl zich de vochtigheid uit de lugt, die ze raakt, daar in koomt te trekken. Deze stoffen hangt men alle op een plaats by malkander, doch zo dat ze de lugt rondom kan raken. Het is ook niet quaad, als de lugt op die plaats vry kan doorstryken, op dat 'er gestadig versche lugt bykome. In den winter kan men ze by de vensters ophangen, alwaar zich de Dampen van de lugt in de kamer, (gelyk men uit het zweeten van de vensters waarneemt) komen te scheiden; en men verkiest hier toe een

Hoe men onder-
zoekt,
hoe veel
vochtig-
heid de
stoffe aan
zich
trekken.

§. 94. kamer, waar in veele Perfoonen by malkander geweest zyn, om dat de lugt door veel aazem te halen vochtiger word. Wanneer men meent, dat ze vochtig zyn geworden, dan weegt men elke stoffe in 't byzonder, en merkt het gewicht, dat ze gemeerdert zyn, aan. Want de vermeerdering van haar zwaarte koomt van de Dampen af, die 'er zich hebben in getrokken; en dus zyn de daar in getrockene Dampen met het gewicht van haar vermeerderde zwaarte evenredig.

Aanmerking. Het zou mogelyk ook niet onnuttig zyn, als men diergelyke stoffen in de open lugt ophing, en dat by nachts tyd, als de daauw pleegt te vallen, of ook wel by dage in den regen, inzonderheid in een stof-regen, om te ondervinden, hoe veel vochtigheid zich in ieder geval in d'eene stoffe meer als in

Hoe men 't door Proefnemingen kan opmaken. een andere kwam in te trekken. Wanneer het iemand verveelt, de gelegenheid in de Natuur, af te wachten; die tot diergelyke waarnemingen bekwaam is, dan hoeft men maar door kookend water een damp in eene kamer te veroorzaken, en door een koolenvuur te onderhouden, of ook door Dampkogels, een damp daar uit laten blaazen (§. 171. *T. I. Exper.*). In beide gevallen word de stoffe in den damp opgehangen, doch zo verre daar van af, dat 'er de damp koud, en

Noch een ander manier. zonder een sterke beweeging aanrake. Men kan de stoffen ook noch voorders in water of andere vloeistoffen leggen, een tydlang daar in leggen laten, en acht geven, wat voor verandering zich daar by opdoet. In 't byzonder heeft men ook op het onderscheid

scheid te letten, dat zich vertoont, als men § 94.
 het water in de lugt, en onder de klokke, 95.
 waar men de lugt heeft uitgepompt, in de
 stoffen laat intrekken; diergelyke voorbeel-
 den ik (§. 161. & seqq. T. I. Exper.) reeds
 gegeven hebbe. Men zal gewaar worden,
 dat het zich in het laatste geval niet alleen
 schieliker, maar ook in grooter meenigte en
 sterker daar in trekt, als in de open lugt,
 doch niet eerder, dan wanneer 'er de lugt op
 nieuws wederom in gelaten word.

§. 95. Ik heb reeds in *het eerste Deel dezer* Hoe het
Proefnemingen (*loc. cit.*) getoont, dat de geschied,
 ruymte tusschen de stoffe, welke aan 't li- dat de
 chaam eigen is, niet ledig, maar met lugt in de
 aangevult zy, vermits ik aangewezen heb, vochtige
 hoe men de lugt, die 'er in 't uitpompen uit- lugt
 raakt, kan te zien krygen. De lugt is veel vochtig
 ligter als het water, ten minsten acht hon- worden.
 dert maal ligter (§ 86. T. I. Exper.). Als
 zich nu een druppel water of ook een water-
 achtige damp aan het lichaam hecht, waar
 het met lugt aangevult is, en daar by zo fyn
 is, dat het water en lugt malkander konnen
 wyken; dan valt het zwaarder neder in de
 plaats van het ligter, en het ligter ryft om
 hoog in de plaats van het zwaarder (§. 212.
 & seqq. T. I. Exper.). Dienvolgens koomt
 het water in de ruymte tusschen de stoffe des
 lichaams, die van te vooren met lugt gevuld
 was, als welke daar uit raakt. Men hoeft Nader
 niet het minste te twyffelen, dat dit de waa- bewys
 re reden zy: Want als men een lichaam,
 by voorbeeld, een stuk hout, in 't water legt;
 dan ziet men, dat 'er gins en weder blaazen

§. 95. uitraken, en zich aan het hout hechten, ter-
 96. wyl 'er het water indringt. Derhalven gaat
 'er de lugt uit, terwijl 'er het water in gaat.
 Ja even dit is de reden, waarom het water
 ligter en in grooter menigte daar in trekt,
 als men de lugt uit de stoffe, waar het zal in-
 trekken, heeft uitgepompt. Want het wa-
 ter vind dan niet alleen geen tegenstand
 meer, gelyk als het doet, indien 't de lugt
 nevens zich moet passeeren laten, maar het
 word ook niet alleen door zyn eige zwaar-
 te, maar teffens door de zwaarte der buiten-
 lugt, die op 't water drukt, of door haar
 veërkracht daar in gedreven.

Wat een *Hygrome-* §. 96. Na dat men waargenomen heeft,
ter of dat verscheide stoffen, terwijl ze de vochtig-
weer- heid aan zich trekken, veranderingen onder-
weger is. worpen zyn, die men kan aanmerken. Zo
 heeft men werktuigen daar uit gemaakt, om
 de veranderingen in de vochtigheid der lugt
 waar te nemen. Deze werktuigen pleegt
 men *Hygrometra* te noemen. In 't Duitsch
 konde men ze *Wcër-wegers* heeten: hoe-
 wel de naam *Hygrometer* al by ons is inge-
 voerd, schoon hy van 't Duitsch niet af-
 komstig is. Dewyl men door de *Hygrome-*
 ters de verminderende en vermeerderende
 vochtigheid niet kan afmeten, en behalven
 dit de werktuigen zelfs van geen duur zyn,
 dewyl de stoffen allengskens het vermogen,
 om de vochtigheid aan zich te trekken, ver-
 liezen; zo heb ik ze dus verre niet hoog
 geacht. Ondertusschen acht ik niet onnut
 de veranderingen in de vochtigheid der lugt
 waar te nemen; vermits de vochtige lugt,
 in

Waarom
 het nut-
 zelyk is,
 de vocht-

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 217

in een aanmerkelyke graad zich opdoende, §. 96.
een groote invloed in de gezondheid des 97.
menschen heeft, en ook in andere dingen ^{tigheid}
veel veranlyks veroorzaakt. ^{der lugt}

§. 97. De eerste soort der Hygrometers ^{waar te}
word uit Bind-garen, of een touw van Hen- ^{nemen-} ^{Eerste}
nip gemaakt, terwyl men waargenomen heeft, ^{soort}
dat zo wel het bind-garen, als diergelyke ^{van de}
touw, die enkel in de dikte van malkander ^{Hygro-}
onderscheiden zyn, door de vochtigheid ^{meter.}
korter word; maar als ze wederom droog ^{hare}
word, haar voorige lengte verkrygt. Doch ^{stoffe.}
deze verkorting is zeer aanmerkelyk. *Schwen-* ^{Grond}
ter (*) merkt aan, dat hem een Meet- ^{van de-}
touw, tot het Land-meten gebruikelijk, bin- ^{zelve,}
nen een uur by $\frac{1}{2}$ deel door de vochtige
lugt tegens den avond zy korter geworden.
Het touw was in den beginne 16 voet, en
naderhand maar 15 voeten lang. Zekerlyk
zou diergelyk een touw, de geheele nacht
onder de open Hemel leggende, op een
plaats waar de daauw valt, noch veel kor-
ter worden. Men kan dit ook door Proef- ^{Proefne-}
nemingen toonen. Om met het spoedigste ^{ming,}
de zaak te toonen, zo neem ik bind-garen ^{om het}
en meet zyn lengte; zo dra ik dat met wa- ^{zelve te}
ter vochtig maake, en wederom op 't nieuw
meet, bevind ik het veel korter geworden te
zyn. Ik laat het droog worden, en meet
het de derde keer; als het dan heel droog
is, zo heeft het dezelve lengte, die het in
het begin hadde. Ik legge het ook wel in 't
water, waar in het noch veel korter word,
dan

(*) In Geometria Practica p. m. 384,

§. 97. dan wanneer 't maar vochtig gemaakt is. En 't is vermakelyk aan te zien, hoe zich de draat van zelve omdraait. Wil men 't naauwkeuriger in 't werk stellen, dan kan men de Proefneming aanstellen op de manier en wyze, gelyk ze *Molyneux* tot *Dublin in Ierland Anno 1685* aangeleid, en aan het Koninglyke Genootschap der Wetenschappen te *Londen* mede gedeelt heeft (*). Men hecht aan bind-garen, of een hennip-touw eenig gewicht, om het recht uit te rekken. Als men dan zyn adem daar doet aangaan, of de damp van kookend water daar by laat opryzen; dan ziet men, dat zich het bind-garen of touw omdraait, en het gewicht mede omwentelt. *Molyneux* heeft het touw ook met water vochtig gemaakt, en naderhand wederom laten droog worden. Dewyl het touw niet byzonder dik is, zo dat het de adem niet wel kan raken; zo moet men wel 8 of 10 maal den adem daar aan blaazen, eer dat men een merkelyke verandering bespeurt. Hy heeft ook aangemerkt, dat, als men een brandende kaars of een gloeiend yzer dicht by het touw houdt, waar het aan den haak vast gebonden is, het zelve uit malkander gaat, en het gewicht omdraait. De reden, waarom een koord, bind garen of touw korter word, als ze vochtig komen te worden, kan men heel ligt begrypen, als men op al het geene, wat by de Proefneming te overwegen is, naauwkeurig acht geeft. Het bind-

Hoe men
't naauw-
keuriger
aanfelt.

Hand-
greep.

Waarom
de koor-
den in
het vocht
korter
worden.

(*) Philosoph. Transact. n. 162. p. 1032. Conf. Aq. Erud. A. 1686, p. 389, 390.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 219

bind-garen, de koorden en touwen zyn uit §. 97. eenige draden t'zamen gedraait. Wanneer nu de vochtigheid daar in trekt, dan worden de enkele draden daar door dikker, en na dat de draatjes, waar uit die bestaan, ter zyden uitgerekt worden, verminderen ze in de lengte. Op zulken wyze worden de touwen en koorden korter. Maar dewyl zich een gedraaide koord niet laat korter maken, ten zy dat de draaijingen dichter by een komen, het welk geschied, als ze meerder gedraait word; dus draait ze zich, zo dra 'er de vochtigheid intrekt, en dat min of meer na dat 'er veel vochtigheid is in getrokken.

Deze ondervindingen geven tot verscheide Dubbel- Hygrometers aanleiding, na dat men of beoogt, de grond hoe de vochtigheid de koorden en touwen van de korter maakt, of ook dezelve omdraait. Hygro- In meters. 't eerste geval ziet men zeer ligt, dat het Hygro- touw moet lang zyn, als men de verande- mers, ring wil waarnemen. Men slaat derhalven die op de in een wand, waar de lugt vry kan by ko- grond men, doch voor de regen bewaart zynde, beruften. een spyker A, en bind daar een hennip-touw Tab. VI. ABC van 12 tot 16 voeten lang, na mate Fig. 34. van de lengte der wand, aan vast. Op 't an- N. 1. der einde van de wand in B maakt men een schyf vast, die om haar middelpunt beweeglyk is, en rondom een goot heeft, waar over het touw kan getrokken worden. Aan 't ander einde van 't touw bind men in C een gewicht G, 't welk het kan uitrekken, doch echter niet al te zwaar is, om de Dampen, die het touw zullen korter maken, niet al te sterk tegen te houden. Wanneer nu de
lugt

- §. 97. lugt vochtig word, dan trekt zich het touw t'zamen en word korter; en dan gaat het gewicht G om hoog. Wanneer de lugt droog word, dan droogt het touw wederom uit en word langer; en dan gaat het gewicht G om laag. Om nu te kunnen zien, of het gewicht veel gerezen of gevallen is; zo maakt men aan de wand een verdeeling HI, en aan 't gewicht, dat plat geslagen is, een wyzer L. Terwyl het gewicht G om laag of om hoog gaat, draait zich de rol of schyf B om haar middelpunt om. Derhalven kan men aan dezelve een wyzer O, en aan de wand een verdeelde boog MN vast maken, waar door men ziet, of zich de schyf veel of weinig heeft omgedraait of niet, gevolgelyk of het gewicht G veel of weinig om hoog of om laag gegaan is. Voor zo veel als het touw langer word, gaat het gewicht G naar de verdeeling HI om laag, en voor zo veel als het korter word, ryft het na dezelfde verdeeling om hoog. Derhalven toonende de verdeeling HI duidelyk aan, hoe veel het touw langer of korter is geworden, diergelyke by de andere boog MN niet geschiet; zo is de eerste HI met recht hooger als de andere MN te achten: want by de eerste bemerkt men in wat voor evenredigheid het touw langer of korter is geworden; maar by de andere niet. Het is wel waar, dat men door vergelyking van beide met malkander konde vinden, hoe veel het gewicht G ryft of valt, na dat de wyzer zo veel of meer graden door loopt; maar ik en zie niet, waarom men door omwegen zal zoeken, wat
mer

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 221

men zonder dezelve hebben kan. Wanneer §. 97.
men de lengte van 't geheele touw weet,
dan kan men ook de evenredigheid van ieder
stuk der verdeeling, tot de geheele lengte
weten; en derhalven konde men teffens by
dezelve getallen schryven, waar uit de even-
redigheid tot de gantsche lengte kwam te
blyken. Dewyl deze Hygrometer geene on-
kosten vereischt, ook van een iegelyk ligt
kan vervaardigt worden; zo is het voor an-
deren aan te pryzen. Maar het moeielykste
is, dat het een groote ruymte vereischt, als
't aanmerkelyk zal toonen. Derhalven zyn
andere op de veranderingen vervallen, wel-
ke het touw gedooft, als 't vochtig word,
namelyk dat het zich omdraait. Doch als
men het eerste in een mindere ruymte wilde
brengen, dan hoefde men maar het touw
over veele rol-schyven B, C, D, E, F, enz.
te halen, en voor 't overige als voorheen te
werk te gaan. Wanneer de rollen ligt be-
weeglyk zyn, dan kunnen ze geen byzonder
groote tegenstand veroorzaken; hoewel het
zekerlyk beter is, als men ze in 't geheel
kan achter laten. Maar zo lang als men enkeld
daar op ziet, of de vochtigheid der lugt veel
of weinig heeft toegenomen, en even niet
naauwkeurig wil bepalen, hoe veel ze toe-
genomen heeft, dan is de tegenstand der rol-
schyven van geen belang. Wat de tweede
soort aangaat, zo hangt men aan een touw
AB, dat juist niet heel lang hoeft te zyn,
een gewichte, by voorbeeld, een kogel, die
het zelve uitrekt. Want zo dra het touw
vochtig word, draait zich het zelve dichter
by

Hoe deze

Hygro-
meter

aanmer-
kelyker

te maken

is.
Tab. VI.

Fig. 35.

Hygro-

meters,

die op de

tweede

grond be-

rulten.

Tab. VI.

Fig. 36.

222 VII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 97. by een, en wentelt de kogel om; maar zo dra het wederom droog word, dan draait het zich wederom op, en de kogel gaat in de rondte rugwaarts. Wil men nu zien, hoe veel zich de kogel omwentelt; zo beschryft men op dezelve twee Parallele cirkels DE, verdeelende de ruymte daar tusschen in gelijke graden. Ter zyden van 't gestel word een wyzer D vast gemaakt, die den graad op de kogel, welke hy raakt, aantoonst. Hier omtrent kan men allerlei veranderingen maken, maar waar by de hoofd-zaak onverandert blyft. Wy houden voor onnodig, om veel hier van by te brengen, vermits het op ieder zyn behagen aankoomt, hoedanig hy zyn werktuig een beter aanzien wil geven, en de onverstandige daar door in verwondering zetten. Men bind ook bind-garen of een hennip-touwetje boven aan een haak A, en met het ander einde maakt men 't op een vierkantig plankje EF vast. Onder in C is een gewicht vast gemaakt, omtrent een pond zwaar, waar aan een wyzer BG is. Uit het middelpunt B word op het plankje een cirkel beschreven, en in zo veele graden, als gemakkelyk is, verdeelt. Wanneer nu de vochtigheid in het touw trekt, dan draait het zich meer by een, en voert den wyzer voort, dewelke door den graad, waar hy staan blyft, aantoonst, of het zich veel of weinig t'zamen gedraait heeft, dat is. of 'er veel of weinig vochtigheid in getrokken is. Daar-entegen als't wederom droog word, dan gaat het wederom uit malkander, en voert den wyzer rugwaarts; dewelke door den graad, waar by

Een andere
schik-
king van
dezelve.
Tab. VI.
Fig. 37.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 223

by hy staan blyft, wederom aantoot, of §. 97.
'er veel of weinig vochtigheid uitgedroogt 98.
is. Het bind-garen of touw CA hoeft niet Aanmer-
boven de 3 tot 4 voet lang te zyn; want king.
men inzonderheid daar op zien moet, dat
zich het touw niet meer dan eens rondom
draaije, zo dat de wyzer by de grootste
vochtigheid niet meer dan een cirkel kan
doorloopen; daarentegen in 't eerste geval,
op de verkorting of verlenging lettende, kan
men het touw wel 30 tot 40 voet lang ma-
ken, als men 't over rol-schyven haalt. Als-
dan gebruikt men ook touwen, die een vin-
ger dik zyn. Doch de touwen of koorden
moeten even als het bind-garen t'zamen ge-
draait, en niet averrechts gewonden zyn.
Wanneer men weet, hoe veel een bind-ga- Tab. VI.
ren, touw of koord, door de grootste voch- Fig. 34.
tigheid der lugt verkort kan worden; dan
ziet men ook, hoe groot de rol-schyf B ge-
maakt moet worden, op dat ze niet meer
dan eens omloope, terwyl de wyzer aan de-
zelfde de verandering der vochtigheid in de
verdeeling MN kooft aan te toonen.

§. 98. De tweede soort van Hygrometers Tweede
word uit snaren gemaakt, want ze dezelfde soort der
eigenschap hebben, gelyk als het bind-garen, Hygro-
en de hennipe koorden of touwen, dat ze meters,
door de vochtigheid meer t'zamen draaijen,
en wederom droog wordende uit malkander
gaan, ook door de vochtigheid korter wor-
den, en zo dra ze wederom droog worden,
hare voorige lengte wederom verkrygen. Ik
heb de Proefneming daar mede op de vol-
gende

224 VII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 98.
Proefne-
ming,
waar
door
haar
grond
getoont
word.

gende wyze aangesteld (*). Ter zyden van een open venster heb ik een stuk snare; van een voet en 4 duym lang, met twee spykers zodanig vast gemaakt, dat de snare uitgespant was, en daar aan een klein houte wyzer met wasch vast geplakt. Toen ik veele dagen achter een met vlyt oplette, nam ik waar, dat de snare met de opgaande zonne meer t'zamen draaide, en de wyzer in een korten tyd bykans een halve cirkel doorliep. Zo dra de zonne opkwam, en de snare bescheen, ging de wyzer wederom te rug, en dat noch verder, als hy 's ochtens stond, toen ik het venster open deed. Doch echter was de beweeging van den wyzer d'eene dag niet zo groot als d'ander. Hier uit begrypt men, dat de lugt vochtig word, als de zon begint op te gaan, gevolgelyk dat alsdan de Dampen neêr vallen: als waar door het geene bevestigt word, wat wy te vooren van de reden bygebracht hebben, waarom de lugt na den opgang der zonne kouder word, dan ze voor haar opgang was geweest. Insgelyks ziet men, dat d'eene dag niet zo veele Dampen neêr vallen als d'andere, terwyl de zonne te ryzen begint. Men kan ook met de snaren alle de proeven doen, die ik voorheen met het bind-garen hebbe beschreven; als waar van ik maar eene omstandiglyk zal bybrengen, om te toonen, dat de snaren door de vochtigheden korter worden, en wederom uitgedroogt zynde verlengen. Ik heb even dezelfde snare, welke

Dat de
Dampen
by 't op-
gaan der
zonne
neêr val-
len.

(*) Elem. Aërom. Exper. p. 49. 50.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 225

welke ik aan 't venster hadde gehad, in een §. 98.
glas met water geleid, en in 't water gedom- Noch
een ander
Proefne-
ming.
pelt. Zy draaide zich noch meer als het
bind-garen om, niet anders als of men beide
einden met de handen gevat hadde, en ze
omdraaide. Als ik de snaare daar uit nam,
was zy zeer gekrompen, en als ik ze in de
zonne liet droog worden, was ik niet ver-
mogende, om ze weder zo lang uit te rek-
ken, als ze van te vooren was, eer dat ik ze
in 't water leide. *Dalencé* (*), die anders de Noodza-
kelyke
aanmer-
king.
verscheide soorten van de Hygrometers zeer
fraai heeft beschreven, zegt, dat de snaren
van de vochtigheid en nattigheid langer wier-
den; en in tegendeel inkrompen, als ze droog
wierden. Ik kan niet ontkennen, dat; de-
wyl ik in 't begin, dit by hem leezen-
de, geloofde hy dit uit ondervinding geschreven
te hebben, het my niet weinig verwonde-
ring veroorzaakte, als ik het tegendeel ge-
waar wierd. Ondertusschen vond ik niet al-
leen, dat *Sturm* (†) met my overeenstemde,
dewelke, zo als genoegzaam bekend is, zy-
ne Proefnemingen met de grootste omzich-
tigheid aangestelt, en alles, zo als hy 't
heeft waargenomen, op 't zorgvuldigste be-
schreven, ook daar door by alle verstandige
Liefhebbers der Natuurkunde, een wel ge-
gronde en standvastige roem verkreegen heeft:
maar ik bevond ook de reden, waarom het
ge-

(*) *Trait. des Barometres, Thermometres & Hygro-
metres.* p. 94.

(†) In *Collegio curioso* part. I. tent. 14. phæn. 5. p.
124.

§. 93. geschiede even dezelfde als by het bind-garen te zyn. De voornaamste reden, waarom de vochtigheid het bind-garen korter doet worden, is geen andere, dan om dat het gedraait is; doch de snaren zyn mede gedraait. Nu is 't wel waar, dat de huid, of het vlies, ook van de darmen, waar uit men de snaren maakt, langer word, als 't nat of vochtig gemaakt word. Maar juist daarom moet de snaare korter worden, als ze gedraait is. Want wat na de lengte loopt, als ze niet gedraait is, dat komt na de breedte te loopen, als ze gedraait word. Derhalven word de snaare zo veel dikker, als ze nat en vochtig word, hoe langer anders de huid daar door word, als 'er geen snaare uit gedraait is. Dus zien wy ook de reden, waarom de snaare in 't water veel meer als het bind-garen is ingekrompen. Dienvolgens moet *Dalencé* ongedraaide snaren gehad hebben, by aldien hy uit de ondervinding heeft geschreven, of hy moet daar door misleid geworden zyn, dewyl hy heeft gezien, dat huid en leer door de vochtigheid langer word, daarentegen inkrimt, als 't droog word: 't welk by hem heel ligt heeft kunnen gebeuren, terwyl wy bevinden, dat hy zich nooit om de reden, waarom iets geschied, bekommert heeft. Men kan hier by leeren, hoe ligt men de ondervindingen kwalyk kan toepassen, als men 'er de grond niet van onderzoekt, of in tegendeel dezelve by andere omstandigheden, waar by men ze niet gehad heeft, niet laat plaats vinden. Dienvolgens hebben wy by de snaren zo wel als by het bind-garen

Algemeene
aanmerking.

Dubbelde grond
van deze

ren en de hennipe-touwen een dubbelde §. 98. grond, waar op wy in de verandering van 99. de Weer-wegers kunnen zien. De eerste ^{soort} bestaat daar in, dat ze zich door de vocht- ^{van Hy-} ^{grome-} ^{ters.} tigheid meer t'zamen draaijen, doch als ze droog worden, wederom van een gaan; daarentegen bestaat de tweede daar in, dat ze door de vochtigheid korter worden, en als ze droog worden, wederom langer uitstrekken, by aldien 'er een gewicht aanhangt, dat ze uitrekt. Dus is 't even eens, of men een hennippe touw, of eene snaar tot de Hygrometer gebruikt (§. 97.); by gevolg kunnen die uit de snaren in allen gelyk als die uit de hennipe touwen gemaakt worden, doch heeft men het voordeel 'er van, dat de snaren fyner zyn, en gevolglyk in kleine werktuigen kunnen gebruikt worden.

§. 99. Ik heb voorheen gemeld, dat de ^{Derde} vliezen door de vochtigheid langer, en in de ^{soort} droogte wederom korter worden. Deze ^{van Hy-} ^{grome-} ^{ters.} verandering gedooft ook het papier. Legt een blad papier op een bord en tekent den omtrek rondom naauwkeurig met potlood af. ^{Stoffe} ^{derzel-} ^{ven.} Als dit is geschied, dan maakt het papier ^{Proef-} met water vochtig, en legt het, nat gemaakt, ^{neming} wederom op het bord omtrent de aftekening van den omtrek; dan zult gy gewaar worden, dat het alle de kanten toedekt. Maar ^{om haar} ^{grond te} ^{toonen.} laat het wederom droog worden, dan zal het inkrimpen en zyn vorige grootte krygen; ja zomtyds noch kleinder worden. Op dezelfde wyze is het met leder en vellen gelegen, 't welk die geene genoegzaam onder vinden, die 'er mede ommegean. Gelyk als

§. 99. nu een iegelyk tracht, by uitvinding van eene zaak, iets diergelyken 'er by te voegen, dus heeft men ook hier uit aanleiding genomen, om Weêr-wegers te vervaardigen. *Dalencé* (*) heeft diergelyke beschreven, en het

Hoe men word op de volgende wyze vervaardigt. Op een voet van koper AB worden twee kopere pylaren CD en EF opgerecht, ten einde zy geene verandering door de vochtigheid der lugt ondergaan, en de Hygrometer niet in wanorder brengen. Tusschen deze beide pylaren maakt men een streep papier, of ook een riem van leer of van een vel HI vast. In 't midden van de streep in L word een klein ligt gewicht opgehangen, dat een fyne punt heeft, en op de voet word noch een lange plaat van koper MN opgerecht, die men door dwars-lynen in zo veele kleine deeltjes, als men belieft, verdeelt, om daar door te zien, of het gewicht gevallen of gereezen is. Wanneer nu de streep van 't papier of leder vochtig word, dan geeft het toe, en het gewicht daalt iets neêrwaarts; daarentegen, als 't droog word, trekt het zich als voorheen by een, en het gewicht ryft weder om hoog. Derhalven erkent men hier door, of de lugt vochtiger of drooger is geworden. Men kan de pylaren CD en EF zodanig schikken, dat men 'er het papier, of de streep van leder kan tusschen in klemmen, en door een schroef vast zetten. Men bemerkt ligtelyk, dat zulk een slecht werktuig de kosten niet waardig is, die men 'er

toe

(*) *Loc. cit.* p. 101, 102.

Of het raadzaam zy, diergelyken te vervaardigen.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 229

toe aanwend , terwyl men door snaren (§. 99. 98.) en hennippe touwen (§. 97.) beter kan 100. te rechte raken. Mogelyk zullen eenige ^{Tegenwerping} meenen, men kon hier even zo ligt te recht ^{word} raken , als men een lange streep aan een ^{beantwoord.} taak ophing, en aan 't ander einde, als voor- ^{woord.} heen in 't midden, een ligt gewicht valt maakte. Want, als de streep vochtig wierd, zou dezelve langer worden, en het gewicht ^{meer} daalen; daarentegen, als hy wederom droog wierd, zou hy korter worden, en het gewicht om hoog ryzen. Maar men zou in dit geval weinig uitwerken, terwyl het papier zeer weinig langer word. Ik heb een streep papier, die over een Rhynlandsche voet lang was, door 't water gehaalt en dat niet schielyk, maar heel langzaam, zo dat ieder deel een tydlang in 't water bleef, en de geheele streep redelyk vochtig was: maar des niet tegenstaande was de lengte niet over $1\frac{1}{2}$ lyn vergroot.

§. 100. Men heeft meer waargenomen, dat ^{Vierde} ook het hout de vochtigheden aan zich ^{soort} trekt, als 't weêr vochtig word, en weder ^{van Hy-} om uitdroogt, als 't droog weêr word. Doch ^{grome-} het ondergaat in dit geval alleen eene veran- ^{ters.} dering na de breedte, maar niet na de leng- ^{Stoffe} te: te weten, na de breedte zwelt het op, ^{derzelve.} maar na de lengte blyft het onverandert. Men word het gewaar aan de deuren, die ^{Grond} uit dennen hout gemaakt zyn, als welke by ^{van de-} vochtig weêr opzwellen, dat ze naauwelyks ^{zelve.} toe gaan, daarentegen by droog weêr krimpen, dat ze niet ter degen sluiten. Men word ook gewaar, dat de spleeten in de

230 VII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 100. gescheurde deuren by vochtig weêr by een gaan; maar als 't droog weêr word, weder van een gapen. Zo ziet men ook, dat zomtyds de meubelen van hout gemaakt, als tafelen, kassen, en diergelyke, van een scheuren, als de lugt zeer vochtig word, zomtyds ook als 't zeer droog weêr is. Dit heeft aanleiding gegeven, tot Weêr-wegers uit Dennen-hout te maken. *Heutefeuille* (*) heeft diergelyke uitgezonnen, en *Sturm* (†) heeft ze na gemaakt. Men maakt van eiken-hout twee vierkantige lyften, AB en CD, die aan de binnen kant in 't midden uitgehold worden; zo als 't de dikte van de planken, die 'er in komen, vereischt. In deze holte worden twee planken van Dennen-hout, even hoog en breed, AEFC en GDBH, vast gemaakt, boven zo dik zynde, dat ze zonder letzel daar in kunnen bewogen worden. Deze planken worden met houte nagels in A, B, D, en C vast gemaakt: in 't midden word een kleine opening EHGF gelaten. In I maakt men een getande plaat van geel koper IK vast, en in L een klein radje, dat om zyn middelpunt beweeglyk is, en met zyne tanden in de getande plaat IK in grypt. Aan de ander zyde word uit het middelpunt der asse, waar het radje L aan vast is, een Cirkel beschreven, en in zo veele graden verdeelt, als men begeert. Aan de Asse word een wyzer vast gemaakt, die zich teffens met het rad om-draait.

Hoe men
ze ver-
vaardigt.
Tab. VII.
Fig. 39.

(*) Pendule perpetuelle A. 16-8.

(†) Colleg. curios. Tent. 13. part. 2. p. 25.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 231

draait. Wanneer nu het weêr vochtig word, §. 100. dan zwellen de planken na de breedte op, en de beide einden EF en GH komen nader by een. Dewyl nu dit niet kan geschieden, <sup>Gebruik van de-
zelfde.</sup> zonder dat het radje L door de getande plaat IK bewogen word; zo word ook aan de ander zyde de wyzer omgedreven, en wyft door het getal der graden, of de planken veel of weinig nader by een zyn gekomen, als ze te vooren waren, gevolgelyk of 'er de vochtigheid veel of weinig is ingetrokken: als waar uit men ziet, of de lugt veel of weinig vochtig is geworden. Insgelyks, wanneer het weêr drooger word, dan krimpen de planken na de breedte in, en de beide einden EF en GH gaan verder uit malkander. Dewyl nu dit wederom niet kan geschieden, zonder dat het radje L door de getande plaat IK bewogen word; dus gaat ook aan d'ander zyde de wyzer te rug, en wyft door het getal der graden, of de planken veel of weinig van malkander gegaan zyn, gevolgelyk of zy en het weêr zeer droog zyn geworden. De Heer *Täuber*, een in de weegkonst zeer ge- <sup>Hoe men
ze verbe-
tert.</sup> oeffend en ervaren man, heeft deze soort van Weêr-wegers, volkomener gemaakt, als ze wel waardig zyn (*). Want dewyl hy zelfs bekent, uit veelvoudige ondervindingen gelcert te hebben, dat ze allengskens geduurig minder en minder vochtigheid aan zich trekken, en eindelyk geen de minste verandering van de vochtigheid der lugt meer ondergaan; dus kan men ze niet lang ge-

(*) In Aët. Erud. A. 1687. p. 76. & seqq.

§. 100. gebruiken, en zyn dus niet waardig, dat men 'er veele onkosten op aanwendt, terwyl men behalve dat diergelyke op een ligtere maniere uit snaren en bind-garen kan maken. Ik ben indachtig in myn jongheid al waargenomen te hebben, dat planken, waar een groot stuk steen-zout, zo groot als een molensteen, diergelyke men uit Poolen overbrengt, was op gelegen, zeer vochtig wierden, zo dikmaals als zich het weêr begon te veranderen, en dat men daar uit oordeelde, dat het weêr stond te veranderen, en regenachtig weêr in te vallen. Derhalven zou men kunnen beproeven, of niet door zouten, die men in een vochtige gedaante allengskens in het hout liet trekken, de kracht des houts, om de vochtigheid aan zich te trekken, konde duurzamer gemaakt worden. Zeker is 't, dat het zich daar door versterken laat. Ik weet wel, dat de Heer *Täuber* in gedachten staat, als of het hout even daarom zyne kracht om de vochtigheid der lugt aan zich te trekken verlieze, dewyl geduurig eenig zout, dat 'er uit de lugt inkwam, te rug bleef, waar door eindelyk de gaatjes, waar de vochtigheid zou indringen, verstopt wierden. Maar hy heeft dit alleen gegist, en geenzins beweezen; want daar staat niet alleen de ondervinding, nu eerst aangehaalt, tegen, maar men kan ook uit het geene ik van de fyne verdeeling des zouts en waters (§. 121. & *seqq.* T. I. *Exper.*) getoont hebbe, zien, dat hier van geen ongemak te bezorgen zy. Veel eer moet het daar van komen, dat het hout met der tyd te sterk uit-

Byzon-
der mid-
del om
ze duurt.
zamer te
maken.

Twyffe-
ling
word op-
gelost.

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 233

uitdroogt, en de gaatjes, waar de vochtig- §. 100.
heid zal indringen, zich toefluiten. 101.

§. 101. De laatste soort van Hygrometers Laatste
soort der
Hygro-
meters.
is daar op gegrond, dat de stoffen, die vochtigheden aan zich trekken, zwaarder worden, namelijk voor zo veel als de vochtigheden, die 'er ingetrokken zyn, bedragen.

Men neemt derhalven eene stoffe, die de Hoe men
ze ver-
vaardigt.
vochtigheid ligter als andere, dat is, schielijker en in grooter menigte, aan zich trekt, *by voorbeeld*, Wolle of een Spons, en hangt dezelve aan het eene einde van een weegbalk, maar aan het andere een gewicht, waar door hy instaat, op dezelfde manier en wyze, gelyk wy 't boven (§. 47.) met de Manometer van *Guericke* uitgevonden, hebben gemaakt. Want deze Weêr-weger is van die Lugt-weger enkeld daar in onderscheiden, dat 'er een kogel aan gehangen word, waar de lugt uitgepompt is, maar hier eene stoffe, welke de vochtigheid der lugt ligt aan zich trekt. Maar zynde daar de kogel veel zwaarder, als hier een spons of wat wolle; zo kan men ook met een kleinder waag-balk uitkomen, en des te sneller uitslag hebben. Men maakt gemeenlyk boven aan de waag-balk een Quadrant, waar het tongetje aan speelt, en de grootte des uitslags merken kan, zo als ik reeds aldaar heb aangemerkt (§. 47.). Maar ik houde voor de Weêr-weger ook raadzamer, dat men de Quadrant niet in gelyke graden na de grootte verdeelt, maar in veel meer graden, welke de grootte des uitslags na het gewicht, dat hem veroorzaakt, aantoonen

234 VII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 101. (§. 50.). Als men maar een gemeene weeg-
 schaal daar toe gebruikt, dan moet men ge-
 wichte by der hand hebben, om de weeg-
 schaal daar door in evenwicht te brengen,
 en daar uit af te meeten, hoeveel de stoffe
 Tab. VII. zwaarder of ligter geworden is. Om des te
 Fig. 40. beter te zien, hoe het tongetje D aan de
 Quadrant M N speelt, zo word het van d'ec-
 ne zyde vry gelaten, op dat men 'er voor
 kan gaan staan, als men zien wil, of het
 naauwkeurig instaat. Men pleegt ook de
 Hoe dat men de spons roebee-
 mid.
 spons, eer dat men hem aan de waag-balk
 hangt, toe te bereiden, op dat hy de vocht-
 tigheid der lugt des te beter aan zich trekke.
 Dit geschied op de volgende wyze: Men
 weekt de spons eerst in gemeen water, op
 dat hy recht opzwelt, en na dat men het wa-
 ter uitgedrukt heeft, laat men hem wederom
 droog worden, doch niet al te droog, op dat
 hy niet weder t'zamen krimpt, en dor word;
 als waar door de eerste arbeid te vergeefs
 zou gedaan zyn. Voorts lost men *Sal Am-*
moniac of ook *Sal Tartari* in water of Azyn
 op, en weekt daar de spons op nieuws in,
 op dat hy veel zout in zich trekke. Einde-
 lyk laat men hem op een schaduwachtige
 plaats droog worden, doch wederom niet al
 te droog, op dat hy niet t'zamen krimpt.
 Dewyl nu het zout de vochtigheid ligter aan
 zich trekt, als een ander lichaam; zo word
 ook de spons, die veel zout in zich getrok-
 ken heeft, vochtiger als een ander, en kan
 dus de veranderingen in de vochtigheid der
 lugt beter aanwyzen, terwijl hy een snelle
 en grooter uitslag aan de waag-balk veroor-
 zaakt,

VOCHTIGHEID DER LUGT, ENZ. 235

zaakt, als een ander, die niet zo veel vochtigheid heeft ingeslokt. Men heeft ook noch andere stoffen, welke de vochtigheid der lugt noch meer aan zich trekken, en 'er veel zwaarder van worden als een spons. Zo heeft *Gould* (*) aangemerkt, dat drie drachmen van Vitriool-olie, die van alle waterachtige stoffe vooraf is bevryd geworden, daggelyks aan zwaarte hebben toegenomen, zo dat het eindelyk na 57 dagen 9 drachmes en 30 grein gewogen heeft. Maar het gewicht heeft in het begin zeer snelle, naderhand geduurig minder en minder toegenomen: want het zich in de eerste dag wel om 8 grein boven een drachma vermeerdert, maar in de laatste dagen naauwelyks $\frac{1}{2}$ grein verandert heeft. Wanneer men de Vitriool-olie in een glas goot, dat boven wyd was, dan is de vermeerdering van 't gewicht noch schielyker geschied: *by voorbeeld*, drie grein hebben in een glas, dat $\frac{3}{4}$ duym wyd was, binnen 6 uren drie andere greins, en in niet volkomen 48 uren zo veel vochtigheid aan zich getrokken, dat de olie driemaal zo zwaar als voorheen woog. Het is ligt te oordeelen, dat elke stoffe een zeker graad van vochtigheid aan zich trekt, en het zou niet ondienstig zyn, dezelve door naauwkeurige afweeging te zoeken; doch daarom zyn juist niet alle die stoffen tot Weêrwegers bekwaam, maar alleen die geene, welke de aan zich getrokkenene vochtigheden even

De olie van koper-rood trekt de vochtigheid aan zich.

Algemeene aanmerking.

(*) In Transact. Anglic. n. 156, p. 496, & seqq. conf. Aët. Erud. A. 1685, p. 315.

236 VII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 101. ven zo ligt weder van zich laten varen, als
102. zy dezelve hebben aan zich getrokken, zo dra zich de lugt verandert en drooger word.

Welke
Weêr-
wegers de
beste
zyn.

Hoe men
onder-
vind, hoe
lange
men op
een
Weêr-
weger
betrou-
wen kan.

§. 102. Wanneer wy nu eindelyk al het het geene, wat van de verscheidene Weêrwegers is bygebracht, overwegen, dan zal men overtuigt worden van het geene ik reeds in 't begin (§. 96.) heb aangemerkt, namelyk dat ze niet duurzaam zyn, en tot een lang gebruik niet deugen. Derhalven om in de zaak iets zekers te beraamen; zo houde ik de eersten, die men uit een lange uitgespannen snaare maakt, voor de beste. Want die vereischen niet alleen weinige onkosten; maar zy kunnen ook altyd zonder veele moeite verandert worden. Daar is meer niet by te doen, dan dat men door de ondervinding bepaalt, hoe haast diergelyke verandering nodig zy in 't werk te stellen. Dit kan na myn oordeel op 't bekwaamste op de volgende wyze uitgemaakt worden. Men neme een stuk snaare, en snyde die in zo veele lange deelen, als zich na vereisch van de Hygrometer wil doen laten. Het eene deel daar van gebruike men tot de Weêr-weger (§. 98.), en de overige rolle men in een droog papier en beware ze op een droge plaats. Na verloop van een maand make men by de vorige Weêr-weger noch een ander van een ander stuk, en geve acht, of zich een onderscheid in beide vertoont of niet. En op zulken wyze gaa men voort, tot dat men vind, dat de eerste Hygrometer zeer verzwakt word: zo kan men naderhand altyd na verloop van zo veel tyd de snaare in de

de Hygrometer veranderen. Wil men in by- §. 102.
 zondere tyden , by zeer vochtig weêr , de 103.
 vochtigheid wat naauwer erkennen ; dan kan Hoe men
 men zulke stoffen daar toe gebruiken , wel- de voch-
 ke de vochtigheid der lugt niet alleen schie- tigheid
 lyk , maar ook in menigte aan zich trekken , der lugt
 en het onderscheid der zwaarte door de nauw-
 weeg-schale nazoeken (§. 94.). Ik ben ook keurig
 van gevoelen , dat men door diergelyke by- erkent.
 zondere waarnemingen , waar toe de voor-
 gaande Weêr-weger (§. 98.) aanleiding kan
 geven , meer zou kunnen opmaken , dan
 wanneer men geduurig alle veranderingen
 der lugt met een Weêr - weger gaat waarne-
 men.



Achtste Hoofdstuk.

Van de Warmte en Koude.

§. 103.

DEwyl de veranderingen in de Warmte en
 Koude , en de grootte harer graden , Wat voor
 door de Thermometer aangewezen worden een
 (§. 55.); zo heb ik my ook , by onderzoe- Thermo-
 king dezer veranderingen , van dezelve be- meter ik
 dient. Doch ik heb hier toe een byzonder voorna-
 Thermometer laten maken , dewelke ik ge- mentlyk
 makkelyk uit de eene vloeibare stoffe in d'an- by deze
 dere kan hangen , en gevoeglyk op andere Proefne-
 plaatzen na begeeren overbrengen. Deze is mingen
 een klein Florentysch Weêr-glas met *Spiri-* gebruikt
tus vini gevult , en boven in B toegesmolten , hebbe.
 Tab. VII.
 Fig. 41.
 waar

238 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 103. waar in hy opryft , als 't warmer word e wederom neer valt , als de warmte af en d koude toeneemt (§. 59.). De kleine glaz kogel A houdt in de middellyn 6 lynen ; d lengte der pyp BC is by 4 duymen , en ha middellyn 1 lyn. Boven in B is een glaze oor , op dat men daar door een smal lin steken , en 'er de Thermometer gemakkely met houden , als mede dezelve gevoegly ophangen kan , waar het van noden is. De verdeeling is gemaakt door kleine glaze kogeltjes , die aan de pyp gesmolten zyn. Zy raken bykans malkander , en als 6 kleine bruine gezet zyn , volgt een grooter witte om gemakkelyk te kunnen tellen. Deze Thermometer verftaa ik geduurig in het ver volg , ten zy ik uitdrukkelijk een ander aan geve. Zomtyds heb ik een ander gebruikt , 't welk ik ten onderscheid de *Lugt-Thermo meter* wil noemen. Namelyk , ik heb een glaze pyp HGFEDCB met een glaze kogel A by een brandende kaars (§. 19. *T. I. Exper.*) krom gebogen , op dat ze niet veel ruymte mogt beflaan ; doch ik boog de pyp aan de kogel A geheel en al niet , maar begon ze eerst in B te buigen , op dat ik de Thermometer zonder eenig aanftoot ook in naauwe wyn-glazen Stellen , en de kogel diep genoeg onder de vloeibare stoffen , waar mede ik iets trachte te beproeven , brengen konde , en echter de gantsche gebogene pyp buiten bleef. Dit geschied zynde , stelde ik het open einde H in quik , en hield de kogel A naby de vlam van een kaars , om in H wat lugt daar uit te doen gaan (§. 134. *T. I. Ex.*

Lugt-
Thermo-
meter.
Tab. VII.
Fig. 42.

Exper.), voor zo veel ik genoeg te zyn oordeelde, ten einde dat geen quik, noch door de koude in de kogel A, noch door de warmte boven by H daar uit ging (§. 58.). Zo haast zich nu een weinig quik in de pyp had in getrokken, als ik de kaars van de kogel A weg deed, trok ik het einde der pyp H uit het quik, en de *Lugt-Thermometer* was aldus gereed (§. cit.), dewelke ik in de aan te stellende Proefneming zeker gebruiken konde.

§. 104. De Florentynsche Thermometer, kort te vooren beschreven, heb ik aan de haak onder een glaze klok gehangen, zo dat hy recht in 't midden hing, en nergens aan stiet. De klok bracht ik op de blaker van de Lugt-pomp, en pompte 'er de lugt na behooren uit (§. 80. *T. I. Exper.*). Zo haast ik het glas met warme doeken, die ik boven een kool vuur hield, warm maakte, is de *Spiritus* om hoog gereezen. Wanneer ik ophield de glaze klok warm te maken, dan viel de *Spiritus* naar beneden. Ter ander tyd bracht ik de Thermometer op gelyke wyze aan de Lugt-pomp, en pompte 'er 's ochtens vroeg, als de zonne opging, de lugt uit, latende het zo met de Lugt-pomp staan, waar andere Weêr-glazen hingen. Wanneer de *Spiritus* tot namiddag in de andere Weêr-glazen rees; dan rees hy ook in het kleine onder de klokke: doch wanneer hy in de andere tegen den avond wederom viel, zo viel hy ook in dat onder de klokke, niet tegenstaande ik naziende bevond, dat geen lugt in de klokke geraakt was. Name-lyk

§. 103.
104.

Stoffe
der
warmte.

Tab. V.
Fig. 29.

Hoemen
ze ont-
dekt.

§. 104. lyk als ik pompte, liet 'er zich niets uit pompen. De *Spiritus* in de Thermometer ryft, wanneer hem de warmte uitbreidt, en valt, wanneer hy door de koude t'zamen getrokken word (§. 59.). Dewyl hy nu in een plaats, waar geen lugt tegenwoordig was, gevallen en gereezen is, gelyk als hy in de Weêr-glazen, die in de lugt hangen, valt en ryft; dan moet zich de warmte ook door eene ruymte kunnen beweegen, waar geen lugt in is. Dienvolgens is een byzondere stoffe in de Natuur, door welker beweging de warmte voortgebracht word, en die zich uit warmer stoffe in kouder beweegt. En juist dit zelve te bewyzen heb ik deze Proefneming bedacht. Toen de Heer van *Leibnitz* de Heer *Newton* in Engeland voorwierp, als of hy met de oude school-wyzen wederom ydele krachten voorbrachte, die men niet duidelyk konde bevatten, en behalven de lugt geen fyner stoffe toestond, nadien *Keil* en andere van zyne Aanhangers diergelyke, als van hem bewezene zaken, staande hielden; maar de Heer *Newton* trachtende zich te rechtvaardigen, en niet goedkeurende, wat zyne Aanhangers voorgaven; zo verviel hy juist op deze Proefneming, en wilde daar door toonen, dat 'er een fyner stoffe als de lugt was, welke men *Æther* of de *Hemels-lugt* pleegde te noemen (*). Nu is 't wel waar, dat men hier uit ziet, een fyner stoffe als de lugt daar te zyn, die zich door het glas heen beweegt, en in eene ruymte, waar

Histo-
risch be-
richt.

Onrecht-
matig
bewys
van de
Hemels-
lugt.

(*) Append. ad edit. Sec. Opt. Newt. quæst. 18. p. 350.

waar geen lugt tegenwoordig is, zyn kan, §. 104. ook in de gaatjes der lichamen, welke van 105. haar eige stoffe vry zyn, indringt; maar of deze stoffe, welke wy *de stoffe áer Warmte* willen noemen, eenerlei met die geene zy, welke de Natuurkundigers *Æther*, en wy daarom *de Hemels-lugt* noemen, wyl ze de ruymte van den Hemel, waar in zich de Dwaalstarren beweegen, vervult, laat zich uit deze Proefneming niet toonen. Daar is in de Natuur meer dan eene stoffe, die fyner is als de lugt, zo als wy op zyn plaats zien zullen. *By voorbeeld*, de stoffe des lichts, insgelyks de Magnetische stoffe is ontwistelyk onderscheiden van de stoffe der warmte.

§. 105. Dewyl derhalven de warmte ook ^{Werk-} in een lugt ledige ruimte dringen, en de ^{tuig om} zaken in dezelve verwarmen kan (§. 104.); ^{zaken in} maar het zeer moeielyk is, en in alle geval- ^{een lugt} len niet eens doenlyk, den Recipient met ^{ledige} ruimte ^{ruimte} warme doeken, of met een daar by gebracht ^{warmte} warm te maken; zo heb ik een ^{maken.} werktuig laten maken, om het gemakkelyker in 't werk te stellen. AB is een lang Cy- ^{Tab.} linderisch glas, met een ronde bodem A voor- ^{VIII. Fig.} zien. Aan de lengte en breedte is niet veel ^{43.} gelegen; doch zo men 'er een Weêr-glas ^{N. 1.} wil in hangen, moet het wat lang zyn. Het geene ik hebbe, is niet ten volle een Rhynlandfche voet lang, ontbreekende noch boven $\frac{1}{10}$ van een voet of een duym 'er aan (§. 2. T. I. *Exper.*). De middellyn in 't licht is iets boven de $2\frac{1}{2}$ duym. Het glas is boven $1\frac{1}{2}$ lyn dik. Boven op is een glaze rand DB by een halve duym breed en plat geslepen, doch maar *Proefnem. II. Deel.* Q wat

242 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

- §. 105. wat afgewreven, op dat men het dekzel zo danig daar aan kan vast maken, dat 'er geen lugt doordringt. De glaze rand is door middel van een lym ingevat met een geel-koper ring EF, die omtrent een duym hoog is.
- N. 2. Aan het platte dekzel HI van geel koper in 't midden een schroef-moeder M gesloedeert, waar men de pyp NOPQ met een schroef N kan inschroeven. Met de andere schroef Q word deze pyp op de Lugt-pomp geschroefd; en derhalven moet de lengte OP zo groot zyn, dat het glas, waar het aangeschroefde dekzel HI aan vast gemaakt is, over het gestel van de Lugt-pomp heen gaat. Wanneer ik het in 't Proefnemen niet op de Lugt-pomp wil laten, terwijl ik het werktuig op andere plaatzen nodig hebbe brengen, waar men de Lugt-pomp niet wil kan mede dragen; dan schroef ik boven het dekzel een kraan, die ik weder op de Lugt-pomp schroeven, en na dat 'er de lugt genoeg uitgepompt is, toefluiten kan. Het dekzel word op het glas vast gemaakt als volgt: ABCD is een geel-kopere steeg, in 't midden by L uitgesneden, zo dat 'er de pyp NOPQ in past. Zyn lengte BC is niet zo groot, als de middellyn van de geel-koper ring EF, waar mede het glas DBA is ingevat. Op de eene kant zyn aan het nedergeslagen bogen deel ABTS twee nagels van geel-koper, welke in de gaten passen, die men te dien einde aan de bovenste ring van 't glas gemaakt heeft. Tegen over aan het andere gebogen deel CDRV is een moeder met een schroef, en in de ring tegen over de beide

voorgemelde gaten is ook een moeder, waar §. 105. men de steeg kan aan schroeven. En op zulken wyze kan men hem aan de ring vast zetten, dat hy niet waggelen kan. Eindelijk zyn boven aan de steeg in 1. 2. 3. 4. schroef-moederen, waar door men stelschroeven GL kan schroeven, om het dek- N. 5. zel op het glas vast te maken. Tusschen het dekzel en de glaze breede rand word een vochtige leëre ring geleid, op dat het dekzel naauwkeurig passe, en geen lugt daar door dringe. De schroef Q moet N. 6. wat lang gemaakt worden, op dat ze door het dekzel in het glas gaa, en men de haak N door een daar aan gesoudeerde moe- N. 6. der daar aan schroeven kan, om zaken daar aan te hangen. Behalven deze haak, die men weg laten kan, als men hem niet van doen heeft, zyn noch twee andere haken aan het dekzel van de binnen kant P en Q N. 7. gemaakt, om daar iets zwevende aan te hangen. Als ik de voorheen beschreve Proef-^{Proefne-}ming (§. 104.) met dit werktuig wilde ^{daardoo-}gedaan, hervatten, heb ik de haak N ingeschroeft, en de Thermometer (§. 103.) daar aan gehangen. Na dat ik de lugt uit het werktuig had uitgepompt, heb ik gloeiende koolen onder het glas in A gehouden; dan is de Spi- N. 14. ritus om hoog gereezen. Als ik ze wederom weg deed, dan viel de *Spiritus*. Wanneer men het werktuig van de Lugt-pomp afschroeft, na dat 'er de lugt uitgepompt is geworden, en het op een koude plaats brengt, dan valt de *Spiritus* in het Weerglas, dat 'er in hangt. Laat men het zelve

§. 105. op een plaats nevens andere Weêr-glazen
 106. hangen, dan zal men zien, hoe de *Spiritus* met deze daar in ryft en valt. Op dat het leder tusschen het dekzel niet uitdrooge, en de lugt daar in raake; zo pleeg ik in dit geval water op het dekzel te gieten, 't welk wegens de verheven ring gemakkelyk kan geschieden. Hier van heb ik mede het voordeel, dat ik verzekert ben, dat 'er geen lugt van buiten in het werktuig gekomen is, zo lang de Proefneming geduurt heeft.

Waarom de warmte de vloeibare stoffen uitbreidt. §. 106. Wy hebben reeds aangemerkt (§. 211. *T. I. Exper.*), dat de vloeibare stoffen door de warmte uitgebreid worden, en derhalven warm zynde, een grooter ruymte beslaan, ook van ligter aart gevonden worden, dan wanneer ze koud zyn. In 't byzonder hebben wy bevonden, dat deze veranderingen in de lugt en in de *Spiritus vini* of Wyn-geest zeer snel zyn (§. 56. 59.); ondertusschen nochtans ook het quik zelfs, schoon het de zwaarste onder alle vloeibare, ja na het goud onder alle andere stoffen is (§. 188. *T. I. Exper.*), daar van niet verschoont blyft (§. 29.). Doordien wy nu weten, dat de warmte eene byzondere stoffe is, die zich uit d'eene plaats in de andere beweegt, en in de gaatjes der lichamen indringt, die met geen eige stoffe vervult zyn (§. 104.); dus kan men ligt begrypen, hoe dit geschied. Namelyk, de warmte stoot de deelen der eige stoffe verder van malkander, en maakt de gaatjes, die 'er ledig van zyn, grooter, en daar door word de ruymte der geheele stoffe grooter, als ze te vooren was.

was. Dat dit de waare oorzaak zy, kan men mede daar uit begrypen, dewyl de zwaarte van ligter aart word, gelyk als ik kort te vooren heb aangehaalt. Want een stoffe word van ligter aart, wanneer minder eige stoffe op een grooter plaats blyft (§. 4. T. I. Exper.), dat is, wanneer de deelen verder uit malkander gezet worden. Doch dat de warmte zeer kleine deelen, die wy noch door onze zinnen, noch door onze Inbeeldings-kraft kunnen begrypen, verder uit malkander zet, toont het geene, wat wy aangaande de beweeging van 't warme water door het koude in gedaante van kleine Spinnekops-draden, bygebracht hebben (§. 223. T. I. Exper.). Ja doordien wy reeds weten, dat ook andere vloeibare stoffen die geene uit malkander zetten, in welker ruymtens, van eige stoffe ledig zynde, zy zich indringen; zo heeft dit de warmte met de overige vloeistoffen gemeen (§. 100.).

§. 107. Doch de warmte dryft niet alleen de vloeibare, maar ook de vaste stoffen uit malkander, ja zelfs ook de aldervaste Metalen, als yzer en staal. *Picard* heeft waargenomen, dat een yzer draad, in de winter, als het bevrozen was, een voet lang zynde, het vierde deel van een lyn langer is geworden, als men dezelve by het vuur warm maakte. Na hem heeft *de la Hire* bevonden, dat een yser draad, insgelyks in de winter, als 't vroom, zes voet lang zynde, twee derde deelen van een lyn langer wierd, als men dezelve in de warme zomer in de zonne stelde. Hier is de draad niet zo veel langer

§. 106.
107.
Bevestiging der aangegevene oorzaak.

Dat de warmte ook de vaste lichamen uit malkander dryft.

§. 107. geworden, als in 't eerste geval; dewyl hy in de zonne niet zo warm, als by het vuur geworden is. Want in de zonne was hy maar iets warmer, als de hand pleegt te zyn (*). Dat men hier op gelet heeft, daar toe hebben de starrekundige waarnemingen, waar by men op het verschil der tyd zeer naauwkeurig pleegt acht te slaan, aanleiding gegeven. Want dewyl men na de uitvinding van *Hugenius Perpendiculs* aan de Horlogien gemaakt, en daar toe kogeltjes, aan een yzer draad vast gehecht, gebruikt heeft, daarentegen bekend is, dat deze *Perpendiculs* of *Pendula*, in 't Latynsch zo genoemd, zich langzamer beweegen, als ze langer, daarentegen rasser gaan, als ze korter worden (§. 298. *El. Mech. Lat.*); zo hebben zy waargenomen, dat de *Perpendiculs* aan de Horlogien in de koude zich rasser beweegen, als in de warmte, en daar door bemerkt, dat ze door de koude korter worden, of ook dat de *Perpendiculs* aan de Horlogien in de warmte zich langzamer beweegen, als in de koude, en daar door ondervonden, dat ze door de warmte langer worden. Hier komen ook de gemeene ondervindingen te pas, die men al voor lang heeft waargenomen. *By voorbeeld*: Het is al lang bekend, dat, als men in steenen, de olie of wat men'er anders toe gebruikt, wil laten intrekken, het zich veel beter daar in trekt, als dezelve warm, dan wanneer ze koud zyn. Waar zich nu een

Gemeen-
ne on-
dervin-
ding hier
van.

(*) Ziet *Newton* in *Princ. Phil. Nat. Math. lib. 3. prop. 20. p. 386. edit. sec.*

een vloeibare stoffe ligter intrekt, daar moet §. 107.
 ren de gaatjes, die van eige stoffe ledig 108.

zyn, wyder open staan, dan waar zy niet zo
 ligt wil intrekken. Maar als deze gaatjes
 zullen geopent worden, dan moet de warmte
 de deelen der eige stoffe van malkander dry-

ven. Het is wel waar, dat dit alles voor en ^{Twyfe-}
 aan zich niet kan gezien worden; maar het ^{ling word}
 geschied veel door de Natuur in 't klein, 't ^{opgelost,}

welk voor en aan zich niet in onze zinnen
 valt, doch echter uit andere toevallen, die
 daar uit volgen, bemerkt word, en deswegen
 in betrachting moet getrokken worden, ten
 einde wy in staat zyn, om de grond van zul-
 ke geschiedenissen aan te wyzen, welker oor-
 zaak ons anderzins of onbekend zoude bly-
 ven, of in plaats van dezelve iets te ver-
 geefs, zo als 't gemeenlyk pleegt te geschie-
 den, verdicht word. Dewyl nu zo wel de

vloeibare stoffe (§. 106.), als de vaste licha- ^{De licha-}
 men (§. 107.), door de warmte en koude in ^{men in 't}
 hare kleine deelen verandert worden; doch ^{alge-}
 de warmte en koude niet alleen in verscheide ^{meen}
 jaars-geteijen, maar ook zelfs in ieder dag ^{worden}
 gestadig verwisselen (§. 55.), gelyk als voor- ^{door de}
 namentlyk de Weêr-glazen, als men 'er op ^{warmte}
 acht geeft, duidelyk aantoonen; zo is blyk- ^{en koude}
 baar, dat de lichamen in 't algemeen door de ^{veran-}
 warmte en koude gestadig verandert worden. ^{dert.}

§. 108. Dat men omtrent het oordeel van ^{Of men}
 de warmte en koude het niet op onze zin- ^{omtrent}
 nen mag laten aankomen, is reeds van an- ^{het oor-}
 deren aangemerkt. En *Mariotte* (*) heeft al ^{deel van}
 een ^{de warm-}

(*) *Enc. du Chaud & froid. p. 193. 194. Oper.*

§. 108. een gemeen vooroordeel. weg-genomen, dat uit deze bronwel is gesproten, namelyk als of de kelders in de winter warm, en in de zomer koelder waren. Men kan hier wel een andere ondervinding tegen stellen, die niemand kan ontkennen, dat ons onze zinnen bedriegen; maar de Weêr-glazen geven den besten uitslag. De ondervinding, waar op ik my hier beroepe, is bekend. Wanneer iemand uit de koude in de winter van de straat in een kamer komt, die niet warm meer is, en waar in die geenen, welke 'er geduurig in zyn geweest, koud hebben; dan dunkt het hem in het begin warm te zyn; maar als men 'er een tydlang in blyft, bevind men zo wel als de andere de koude, en ziet oogenschynlyk, dat men zich in zyn oordeel heeft bedrogen, en ons de lugt in de kamer enkeld daarom warm gescheenen heeft, om dat ze niet zo koud als op de straat is. En in der daad is het even zo met de kelders gelegen. In de winter komen wy uit de koude lugt in den kelder, waar het minder koud is, dan op de straat of onder de open hemel, en daarom schynt het in het begin, als of het aldaar warm waare, terwyl wy ons te binne brengen, dat wy in de zomer koelte gehad hebben, wanneer wy in een kelder zyn gekomen. Daarentegen in de zomer komen wy uit de warme lugt in den kelder, alwaar de lugt koelder, dan onder de open Hemel is, en deswegen schynt het in het begin, als of het aldaar koud waare, terwyl wy ons te binne brengen, dat het in de winter warm was, als wy in de kelder

kwa-

kwamen. En dat dit in der daad zo en niet §. 108. anders zy, toont het Weêr-glas. Want als Bevesti-
men in een kelder met een Weêr-glas waar- ging der
neemt, dan zal men bevinden, dat de *Spiritus* reden
in de zomer hooger, dan in de winter staat; gegeven
't welk genoegzaam aantoon, dat het in de
winter zelfs in de kelders kouder is, dan in
de zomer. *Mariotte* heeft het beproefd in
kelders die 30 voet diep geweest zyn: hy
heeft de Proefneming hervat in een kelder,
die 84 voet diep was: in beide is de *Spiritus*
vini in de zomer hooger geweest, dan in de
winter, hoewel het onderscheid in de diepe
kelder minder dan in de ander was, zo dat
hy oordeelt, dat het in een diepte van 100
voeten de eene maal zo warm als de ander
zy. Uit deze Proefneming blijkt teffens, Hoe ver-
dat de warmte en koude der buiten-lugt tot re de
84 voeten diep in de aarde dringe. warmte
Wan- der lugt,
neer men twee Weêr glazen, die met mal- in de
kander overeenkomen (§. 71.), daar toe ge- aarde
bruikte, en het eene in de kelder stelde, dringt.
maar het ander in de open lugt, doch in een Hoe men
plaats ophing, waar de zon niet kan daar op onder-
schynen; dan zou men uit de vergelyking vind, hoe
der hoogtens, die de *Spiritus vini* in beide dra dit
heeft, kunnen afmeten, hoe dra de warmte geschied
en koude in de diepte der aarde dringt. Ik
heb noch op een geheel byzondere wyze on-
dervonden, dat men omtrent het oordeel
van de warmte en koude geenzins op de zin-
nen betrouwen mag. Ter tyd toen het na Byzon-
een felle koude wederom begon te dooijen, der be-
en de lugt gantsch zacht scheen, heb ik myn wys, dat
Thermometer (§. 103.) aan het open venster men om-
in oordeel

250· VIIL HOOFDSTUK, VAN DE

§. 108.
van de
warmte
en koude
op de
zinnen
niet be-
trouwen
mag.

Waarom
het water
kouder
schynt,
als de
lugt,
schoon
het war-
mer is.

in de vrye lugt gehangen, en verwacht, tot dat de *Spiritus* onbeweeglyk stond, en dus de graad van de warmte der lugt aangenomen hadde. Naderhand heb ik in een glas versch born-water, 't welk eerstelyk gepompt was, laten naar boven brengen. Als ik daar de vinger in stak, verkoelde het zeer sterk, dat ik de koude niet kon gedoogen, en echter gevoelde ik van de lugt niet de minste koude. Des niet tegenstaande, als ik het Weêr-glas uit de lugt in 't water bracht, rees de *Spiritus* daar in om hoog: 't welk dienvolgens aantoonde, dat het water warmer was dan de lugt (§. 59.). Misschien zullen zich zommige verwonderen, hoe het evenwel mogelyk is, dat het water zo zeer veel kouder schynt te zyn, als de lugt, schoon het merkelyk warmer is. Deswegen zal 't niet ondienstig zyn, het zelve uitvoerig te verklaaren, te meer nadien het daar mede heel anders gelegen is als met de kelders, waar van wy kort te vooren hebben gesproken. Wy moeten voor al aanmerken, dat ons een lichaam koud schynt, wanneer ons lichaam warmer is als 't zelve, en ons het zelve meer of minder verkoelt, na dat ons meer of minder warmte ontgaat, als wy aan 't zelve raken. Nu is ontwistbaar, dat het versche born-water geen zo veele warmte heeft, als onze hand, die voornamentlyk niet bevrozen is, terwyl wy in geen koude lugt geweest zyn. Derhalven moet ons het water koud voorkomen, als wy 'er de vinger in steken. Onaangezien nu echter de lugt kouder is als het water, zo kan zy ons noch-

nochtans niet zo veel als dit verkoelen. Want §. 108 de lugt is niet zo dicht, als het water; zynde 109. het water ten minsten acht hondert maal dichter als de lugt (§. 86. T. I. Exper.). Daarom legt zich ook meer water rondom de vinger aan, als wy hem daar in steken, dan lugt, waar in wy dezelve houden. Dewyl nu de warmte uit de vinger in ieder deel des waters en der lugt vaart, die hem raakt, en van daar in wydere deelen voortgaat; zo moet ook meer warmte uit de vinger in het water dan in de lugt ontgaan. By gevolg verkoelt hem het water meer dan de lugt. Doch met de Thermometer is het heel anders gelegen: deze is kouder als de lugt en het water, en verkrygt dus van beiden meerder warmte. Waar hy nu meerder warmte verkrygt, daar moet ook meerder aanwezend zyn. Want ten einde wy in geen woorden stryd vervallen, zo staat aan te merken, dat wy een lichaam warmer noemen, dat meerder warmte dan een ander uitlevert.

§. 109. De Heer *Halley* in Engeland heeft eerst A. 1693 (*), en na hem *Amontons* in Vrankryk A. 1702 (†) waargenomen, dat het kookend water maar een zeker graad der warmte in zich heeft, die niet verder kan vermeerderd worden. De Proefneming word op de volgende wyze aangeleid. AB is een glaze kogel met een gebogen pyp BCDE. Dat het kookend water en vermoedelyk ook andere stoffen, maar een zeker graad der warmte in zich hebben.

(*) Phil. Transact. n. 197. p. 650. conf. Acta Erudit. Tom. 2. Supplem. Sect. 9. p. 434. Tab.
(†) Memoir. de l'Acad. R. des Scienc. A. 1702. p. m. VIII. Fig. 210. & seqq. & A. 1703. p. m. 63. & seqq. 44.

§ 109. BCDE. De pyp word zo gebogen, dat het lange deel DE met het kleinder CB, waar aan de kogel is, parallel staat, hoewel dit niet volstrekt noodzakelyk is, terwyl het tot de zaak niets doet, maar alleen tot gemakkelykheid strekt. Aan de grootte der kogel is mede niets gelegen; doch echter neemt men ze liever niet al te groot, op dat zich de veele lugt niet al te verre uitbreide, als ze verwarmt word (§. 134. *T. I. Exper.*), en de pyp DE al te lang moet gemaakt worden. De pyp DE vult men even als een Barometer met quik, dat het de geheele kleine pyp BC en noch een gedeelte van de lange tot in F vervulle. Dit werktuig stel ik in 't water, zo dat het boven over de kogel heen gaat, en zet de ketel met het water over een kool-vuur, tot dat het begint te koken. Op dat het niet te lang duure, laat ik 't water eerst warm worden, eer ik 'er het werktuig in stelle, wachtende maar dat het niet en springe. Als 't nu begint te koken, dan is het quik in de pyp DE allengskens hooger gereezen, tot omtrent G, na dat de pyp lang en de kogel klein is. Doch het water mag naderhand zo lang koken, als het wil, zo ryft het quik echter niet hooger: waar uit dan blykt, dat het kookend water een bepaalde graad van warmte heeft, en niet warmer kan worden, dan tot het koken toe. Op dat men nu niet kan inbrengen, als of misschien maar de lugt zich niet verder liet uitbreiden; zo houde ik de kogel AB, na dat ze uit het water is gebracht, aan een heet koolen-vuur, en men ziet, dat het

Twyffeling
word op-
geloft.

het quik noch boven G om hoog ryft. Hal-§. 109.
 ley heeft maar een kogel met een rechte pyp Halley's
 ABC genomen, en de kogel nevens een ge- Proefne-
 deelte van de pyp met quik gevult. Hier in Tab.
 ryft het quik insgelyks in het begin, als 't VIII.Fig.
 water noch niet begint te kooken, allengs-45.
 kens hooger. Maar zo dra het water kookt,
 staat het quik in de pyp onbeweeglyk, men
 mag 't zo lang laten voort kooken als men
 wil. Ik neeme 'er liever een kogel met lugt, waarom
 dan met quik gevuld toe, dewyl die zich den
 meer dan het quik laat uit malkander dry- Schryver
 ven, en men daarom beter kan bemerken, de Proef-
 of de warmte des waters niet meer kracht neming
 heeft, om de lugt verder uit te breiden, ook anders
 naderhand by het vuur gemakkelyker be- aanfelt.
 proeven kan, of zich de lugt niet verder
 door de warmte laat uitbreiden, en dat by
 gevolg de oorzaak in het water zy, waarom
 geene grooter uitwerking volgt. Ik kan de Wanneer
 ze proef ook wel met de Lugt-Thermome- men de
 ter (§. 103.) maken; maar de kogel moet Lugt-
 alsdan zeer klein, en de pyp naauw, doch Thermo-
 'er wat lang by zyn, op dat 'er het brokje meter
 quik niet uitgestoten worde, eer dat het daar toe
 water begint te kooken. Derhalven neem gebrui-
 ik liever veel quik; op dat het de lugt te ken kan
 genhoude, dat ze zich niet te sterk kan uit-
 breiden, als anders wel geschied, wanneer
 haar niets tegenhoudt. De *Spiritus vini* be- Of de
 gint eerder te kooken, als 't water kookend hoogste
 word. In tegendeel het quik begint noch graad der
 niet te rooken, alſchoon het water al in 't warmte
 kooken is. Doch het is blykbaar, dat de in alle
 staat des quiks, als 't begint te rooken, een en
 dezelfde
 nerlei zy.

254 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 109. **nerlei is met den staat des waters, als 't in 't volle kookten is, want alsdan rookt ook water uit in dampen. Dus blykt teffens uit deze Proefneming, dat de hoogste graad der warmte die ieder stoffe kan bereiken, niet een en dezelfde is, en dat de vloeibare stoffen door de hoogste graad der warmte komen uit te dampen. Wy bevinden het ook zelfs by de lugt, dat ze door de groote warmte, bykans geheel en al weg gejaagt word, terwyl men ze door het vuur uit een kogel bykans geheel kan uit dryven, zo als men door elders (§. 135. T. I. Exper.) gemaakte proeven ligtelyk kan ervaren. Doch dewyl wy nu bevinden, dat de stoffen, die eerder uitdampen als andere, en daarom de grootste graad der warmte, die ze verkrygen kunnen, kleiner dan andere hebben, van ligter aart zyn, (want de *Spiritus vini* is ligter dan water, en 't water is ligter dan 't quik), gevolgelyk niet zo dicht als andere; dus blykt, dat de grootste graad der warmte, dien een vloeibare stoffe bereiken kan, grooter is, hoe dichter de stoffe is. Men ziet ook ligt, op de gemeene ondervinding acht slaande, dat insgelyks de vaste stoffen hare bepaalde graad der warmte hebben, die ze kunnen verkrygen, zonder dat ze bedorven, of ontdaan worden, en dat deze graad in allen niet een en dezelfde zy. Wy bevinden, dat geene van de vaste stoffen is, die door de warmte laatstelyk niet ontstoken, of vloeijend word, of zich eindelyk in een kolk veranderen laat. Dienvolgens is 'er een zeker graad der warmte, die men niet**

Waar na
zich de
grootste
graad der
warmte
schikt.

Wat van
de vaste
lichamen
dit aan-
gaande
aan te
merken
staat.

niet moet overtreden, als 't niet zal geschieden, dat het vaste lichaam ontstoken, of gesmolten, of ook tot kalk gebrand worde. §. 109. 110.

En deze graad noemen wy de hoogste graad der warmte, dien het verdragen kan. De dagelykze ondervinding toont ook, dat d'eene stofte ligter door de warmte ontstoken word als d'andere, dat d'eene ligter smelt, en dat d'eene ligter gloeiend en tot kalk gebrand word, als d'andere. Derhalven is 't zonneklaar, dat het eene van de vaste lichamen niet zo veel warmte verdragen kan, als 't ander, gevolgelyk de grootste graad der warmte, die een vaste stofte kan verkrygen, niet zo groot als in de andere zy. Op zulken wyze is een overeenkomst in de Natuur tusschen de vaste en vloeibare stoffen. Doch is 'er dit onderscheid by, dat in de vaste stoffen de graad der warmte zich niet alleen na de dichtheid, maar ook na de vastigheid der stoffen, en voornamentlyk harer kleine deelen schikt.

§. 110. Gelyk als nu de hoogste graad der warmte, die ieder soort van de stoffen, welke in onze zinnen vallen, kan bereiken, niet een en dezelfde is (§. 109.); zo bevinden wy ook, dat wanneer twee lichamen van verscheide aart in eenerlei warmte leggen, het eene niet zo warm word, als het ander. *By voorbeeld*: Yzer word warmer dan hout, en hout word warmer dan laken. Het onderscheid daar omtrent is zo groot, dat men 't zelfs zonder een Thermometer, door de enkele zinnen kan bereiken, als op welke men in dit geval wel betrouwen mag, terwyl

Dat niet alle lichamen in eenerlei warmte ten eersten gelyk warm worden.

256 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§ 110, terwijl de oorzaken, waarom ons de zinnen hier omtrent bedriegen, alhier geen plaats vinden (§. 108.). Het schynt in 't begin wonderlyk. Want onaangezien het eene lichaam niet zo veel warmte kan aannemen als het ander; zo zou men nochtans meenen, dat in eene warmte, waar in beide de hoogste graad niet bereiken kunnen, het eene zo warm zoude worden als het ander, en wel het geene, dat niet zo dicht is, schieliker dan het geene dat dichter is, terwijl de van zyn eige stoffe ledige ruymtens meer open zyn, en aan de warmte een vryer toegang vergunnen. Doch de ondervinding toont het tegendeel. In eenerlei warmte word in gelyke tyd d'eene stoffe warmer als de ander, en wel die dichter zyn, als het yzer, eerder dan die niet zo dicht is, *by voorbeeld*, het hout. Derhalven staat aan te merken, dat 'er tweederlei soorten der van eige stoffe ledige ruymtens zyn. Eenige zyn groot en wyd, diergelyke wy in de lichamen van zeer ligter aart vinden, als in het hout, leder, spons, enz. en met een grove lugt aangevult, dewelke onder den ontfanger daar uit gaat, als men 'er de lugt uitpompt (§. 161. *T. I. Exper.*). In tegendeel andere zyn zeer klein, en in de kleine deelen of *lichaamtjes* te vinden, aan dewelke wy eene geduurigheid toeëigenen, zelfs wanneer wy ze door de vergroot-glazen beschouwen. Diergelyken zyn mede in de eige deelen des houts en leders, die in 't water onderzinken, wanneer de lugt uit de groote lugt-ruymtens is uitgepompt geworden (§. 161. 163. *T. I. Ex.*

Onder-
scheid
der ledi-
ge ruym-
tens in
de licha-
men.

Exper.). Want wy zullen de ruymtens, die van eige stoffe ledig zyn, *Lugt-gaatjes* noemen, waar uit de lugt zich laat uitpompen. De andere ruymtens zyn of met een fyne lugt aangevult, of met een andere stoffe, die noch fyner als de lugt is. Men ziet ligt, dat, dewyl de lugt-gaatjes met dezelfde lugt aangevult zyn, gelyk de overige plaats, alwaar het lichaam legt, het zelve daar in niet warmer kan worden, als in de lugt, en dat daarom deze lugt mede verdunt moet worden, gelyk als de andere. Derhalven verkrygt het lichaam hier door in de verwarming geen voordeel; veel eer is zulks aan dezelve hinderlyk. De verwarming geschied derhalven in de kleine eigene lichaamtjes, en word vervolgens grooter, hoe meerder dezelve in 't getal daar in te vinden zyn. En op zulken wyze is het mogelyk dat een lichaam van een zwaarder aart, of dat dicht is, eerder merkelyker warm word, dan een lichaam van ligter aart, of dat niet zo dicht is, schoon zy beide in eenerlei warmte leggen. Doch daar kan noch een ander oorzaak toe komen, waarom een lichaam van een zwaarder aart niet zo warm word, als een ander van een ligter aart, ofschoon zy beide in eenerlei warmte leggen, wanneer ze geene groove *Lugt-gaatjes* hebben, en het eene meer stoffe der warmte in de fyne ruymtens onthoudt als het ander: want terwyl de buitenste warmte daar indringt, word ze daar door mede in beweging gebracht. Wanneer wy verscheide lichamen in de zonne leggen, dan vinden wy noch een ander onderscheid, dat

258 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 110. dat van de koleuren ontstaat. Namelyk, die van de koleuren ontstaat. wat donkerder koleur heeft, dat word warmer, dan het geene van een zeer heldere koleur is. Voornamentlyk word het zwarte zeer warm, daarentegen het witte zeer weinig. *By voorbeeld*: Wanneer een venster donker geschildert is. en de middags-zon in de heete zomer-dagen daar op schynt, dan word het hout zo warm, dat men 'er de hand naauwelyks aan kan vast zetten; maar het hout, dat zyne natuurlyke koleur heeft, geraakt nooit tot die graad der warmte. Men make een ey zwart, en laate het ander wit, zo als het is; leggende ze beide in de middags-zonne, en laat ze een tyd leggen; zo zal zich het onderscheid zeer duidelyk toonen, hoe namelyk het zwarte veel warmer is als het witte. Even zulk een onderscheid vertoont zich, wanneer men zwart of donker-bruin, en wit of hoog rood laken, teffens in de zonne legt. En daar vandaan komt het ook, dat, wanneer men een zwart of donker-bruin kleed aan heeft, en in de zonne gaat, de warmte iemand veel onlydelyker is, dan in een ander, dat een witte of ander helder koleur heeft. De oorzaak is ligt te begrypen. Wat een helder koleur heeft, stuit meer stralen te rug, dan het geen niet zo helder is, en voornamentlyk stuit onder allen het witte het meeste licht te rug. Men kan dit door de gemeene ondervinding leeren. Als 't 's avonds donker word, kan men de heldere koleuren langer zien, dan de donkere, maar ten allerlangsten het witte: ja op de straat laat zich het

Waarom men het witte by het sterre-licht zien kan.

het witte noch zien , alschoon de Hemel §. 110. met dikke wolken overtrokken is , en na 't aanzien de starren geen het minste licht geven. Want dat by droevige en heel duistere nachten het weinige licht , waar door men iets wits in de nabyheid noch eenigzins kan erkennen , van de starren afkomt , maar niet dat de witte lichamen in zich eenige schemering konden veroorzaken, blykt genoegzaam daar uit , dat men in een kamer , waar men s' nachts de venster-luiken toemaakt, niet het minste, wat wit is, zelfs in de nabyheid kan zien. Derhalven ^{Welke lichamen het licht} blyft zeker, dat de lichamen, die een helder koleur hebben, maar het meeste die wit ^{inslok-} zyn, meer licht te rug stuiten, dan de andere, ^{ken,} die donkere koleuren hebben, en onder deze voornamentlyk de zwarte het meeste gedeelte van 't licht inslokken. Ik hoope, dat deze spreekwyze niemand zal aanstoote-lyk zyn: want het is zeker, dat de lichamen, die donkere koleuren hebben, ook zelfs de zwarte, met even zo veele straalen verlicht worden, als de witte, wanneer ze op een plaats nevens malkander leggen. Doch dewyl ze nu evenwel niet zo veele straalen te rug stuiten, zo moeten de overige in het lichaam dringen; en dit versta ik, wanneer ik zegge, dat ze de straalen inslokken. Hoe het toegaat, is my niet onbekend, maar het is hier noch niet de plaats, waar ik het verklaren mag. Wy zyn verder uit de onder-vinging verzekert, dat de zonne straalen warmte verwekken, waar ze heen vallen. Derhalven moet in een lichaam, waar meer-

§. 110. der straalen indringen , ook een gr

111. warmte verwekt worden, dan waar m
inraken. En aldus zien wy, waarom de
te lichamen, en de andere heldere kol
in de zonne niet zo warm worden, a
zwarte, en die donkere koleuren hebbe

Hoekou-
de stoffe,
die onder
malkan-
der ge-
mengt
worden,
warmte
veroor-
zaken.

§. 111. In de stoffscheidekonst is 't ee
kende zaak, dat door de menging van
koude stoffen eene warmte veroor
word, en wy hebben ook by de gem
ondervinding een voorbeeld van de k
waar uit men een byzonder werk zou
nen maken, als 't niet daar door verach
wierd, om dat het gemeen is. Doch d
een Natuurkundige zelfs op het speele
kinderen acht geeft, terwijl de Natuur
gaans ernstelyk werkt, en men voor
staat moet zyn, om van het geene,
het gemeenste is, en daaglyks voorko
een rechmatige grond aan te toonen;
zullen wy ook hier na in 't byzonder o
zoeken, hoe het met de kalk gelege
Chymische voorbeelden heeft *Boyle* (*
een vergadert. Ik zal hier alleen beschry
wat ik tot opheldering van deze zake
proefd hebbe. Dus heb ik Vitriool ol
een glas met water, of met *Spiritus vin*
goten. Het glaasje hadde een naauwe
ning, diergelyke men tot de Medicyne
bruikt, dan van een langwerpige rondte
van een kogel ronde gedaante met een
we hals: want alle de Proefnemingen
ik beschryve, hebbe ik ten minsten t

Eerste
Proefne-
ming.

(*) Ziet *Boulton* in *Epit.* Vol. 3. c. 12. p. 195. &

hervat , terwyl ik alle zomers een Ex-§. 111.
 mental-Collegie gewoon ben te houden,
 behalven dat ook meer dan eens veelen
 t byzonder de Proefncmingen , waar door
 en een weg tot een zekere bepaling der
 natuur baart , getoont en verklaart hebbe.
 s ik den vinger op de opening leide, en het
 ter of de *Spiritus vini* daar in om schudde,
 er zich de Vitriool-olie mede mengde;
 wierd het glas daar van iets warm , zo
 men't aan de bloote handen kon merken,
 geen Thermometer daar toe gebruikte.
 eb ook wel 's winters in een wyn-glas,
 onderwaarts naaaw toegaat , een stuk-
 geleid, Vitriool-olie daar op gegoten,
 evonden , dat het glas wat warm daar
 wierd. Doch kan ik juist niet zeggen,
 in deze drie gevallen een byzondere
 ite zy gevolgt; maar wel zo veel, dat
 met de hand konde merken, hoe het glas,
 van te vooren koud was, nu niet meer
 , maar zeer warm te voelen was. Een Twede
Proefnc-
ming.
 merkelyker uitwerking vertoonde zich,
 in de plaats van water Anys-olie nam:
 hier van wierd het glas zo warm, dat
 t met de vingers niet konde aanvatten.
 niet ten cerften zou stremmen, moest
 el schudden, en zo wierd ook de hit-
 s te gevoeliger. Ondertusschen als 't
 was geworden , was het alles in een
 p t'zamen gestremt. Als ik het glas
 , en de gestremde olie daar uit nam,
 et even als wasch, en liet zich druk-
 Na dat het een tyd in de lugt lag
 droogde, wierd het al harder en harder.

§. III. Op 't allermeeft wierd de Terpentyn-olie door de Vitriool-olie verhit. Als de olie verfch was, en ik 'er maar weinige droppels van de Vitriool-olie in druipte, doch het voor 't overige, gelyk als te vooren met het water en de *Spiritus vini* gefchied was, fchudde; dan wierd het glas zo heet, dat men de vingers brande, door het zelve aan te roeren. Wanneer men veel Vitriool-olie daar in giet, dan begint de Terpentyn-olie daar van te zieden, ryft om hoog, en blaafte een dikke fterk ruikende damp van zich. Ik heb zomtyds Terpentyn-olie genomen, die wat lang geftaan hadde, en zeer dik was geworden; alsdan is hy 'er fterk uitgeborreld. Op een tyd viel het langwerpig ronde glaasje op de tafel door de beweeging om verre, en de Terpentyn-olie fprong uit de naauwe opening even, als uit een fpuut. Dan liep het na de grond van 't glas toe, rechtstreeks achterwaarts, en fprong in een ommezien met zulk een kraak in ftukken, dat het eene ftuk tegens een groote glaze klok, die ik by de Lugt-pompe gebruikte (§. 80. T. I. *Exper.*), vloog, en dezelve in ftukken floeg.

Byzondere gefchiedenis.

Waarom dit toeval onverwacht was,

Dit gebeurde my gantsch onverwacht, want ik hadde by *Boyle* niet anders geleezen, dan dat de Vitriool-olie met de Terpentyn-olie gemengt, een aanmerkelyke graad der warmte veroorzake (*): Ik hadde ook in andere tyden, als ik deze proef meer dan eens gemaakt hadde, anders niet waargenomen, dan dat

(*) *Boulton* loc. cit, *Exper.* 17, p. 199.

~~Het~~ glaasje, dat ik boven by de opening §. III.
 luerig in de handen hield, zo verre als
 olie ging, zeer heet was, dat men't met
 vingers niet konde aanraken. Daaren-
 ten toen het glaasje brak, begon de olie
 ten eersten aan de vingers te branden,
 ik 't de eerste maal schudde en naau-
 elyks kon ik den vinger van de opening
 te doen, zo sprong 'er de olie uit. De
 serpentyn-olie hadde toen ter tyd een ge-
 heel jaar, ten minsten een half jaar in het
 glaasje gestaan, en was maar met een korke
 prop toegestopt geweest. Hoewel ik nu in
 vericheide reizen deze Proefneming hervat
 hebbe, is echter niets anders geschied, dan
 dat 'er een groote damp is uitgevaren, en de
 olie door de naauwe opening uitborrelde.
 ly schiet te binnen, dat ook eens de Anys-
 sie tegen verwachten begon te zieden, en
 r ik 't vermoedde daar uit borrelde. Ik
 eng dit ten dien einde by, op dat men
 argelyke Proefnemingen met omzichtig-
 id aanstelle, en door onvoorzichtigheid
 en schade veroorzake, als mede dat men
 geen twyffel trekke, wat by herhaling
 n diergelyke Proefnemingen niet gelukken
 l. Het komt hier omtrent veel aan, op
 geschapenheid der olien en andere stoffen,
 e men daar toe gebruikt, insgelyks op de
 oportie, na dewelke men ze onder mal-
 nder komt te mengen. Zo erinnert Boy-
 , dat een halve once *Spiritus vini* onder
 n once Vitriool-olie gemengt, en daar
 or een aanmerkelyke graad der warmte te
 gen gebracht hadde: 't welk dezelfde

Omzich-
 tigheid
 omtrent
 deze
 Proefne-
 ming te
 gebrui-
 ken.

Vierde
 Proefne-
 ming.

§. 111. woorden zyn, die hy ook by de Terpentyn-
 112. olie gebruikt. Bchalven dit voegt hy 'er by,
 (waar van hy by de Terpentyn-olie geen
 melding doet), dat het glas gantsch vol rook
 en op 't laast zo warm zy geworden, dat hy
 't in de hand niet hadde kunnen houden.
 Doch de gemeene Brandewyn hadde een
 minder graad der warmte voortgebracht.
Boyle heeft het ook met de gerectificeerde
 steen-olie (*Petroleum*) en Vitriool-olie, als
 mede met steen-olie en *Spiritus Nitri* of de
 Geest van Salpeter beproefd, en dezelfde
 uitwerking bevonden. Hy heeft ook de
 Vitriool-olie met vruchten gemengt, die veel
 sap hebben, *by voorbeeld*, met Kerschen, en
 bemerkt, dat die daar van ook warm wierden.
 Dewyl de Vitriool-olie vermoedelyk alle vloe-
 ende stoffe warm maakt, (want terwyl hy in
 het water warmte veroorzaakt, zo moet hy
 overal warmte voortbrengen, waar het vloci-
 bare waterachtig, en niets aanweezend is,
 dat zyn uitwerking mogt verhinderen); zo
 zou deze Proefneming kunnen aanleiding ge-
 ven, om na te denken, of men hier door
 niet een ordentelyke weg kon vinden om te
 onderzoeken, hoe veel stoffe van warmte
 in ieder vloeibare stoffe zy, of ten minsten
 hoe veel in de eene meer dan in de ander
 zy.

Vyfde
 Proefne-
 ming.

Bzonde.
 te aan-
 merking.

Dat kou-
 de vloe-
 bare en
 vaste
 stoffen
 door ha-
 re men-
 ging

§. 112. Dus verre heb ik overvloedig ge-
 toond, dat twee koude vloeibare stoffen door
 hare menging met malkander warmte kunnen
 veroorzaken; maar het is nu ook nodig, noch
 verder door eenige Proefnemingen te too-
 nen, dat eene warmte kan ontstaan, wanneer
 men

men vaste en drooge stoffen met vloeibare §. 112.
mengt, onaangezien ze beide koud zyn. De ^{warmte} ^{veroor-}
stoffcheidekonit, geeft ons wederom veele ^{zaken.}
aan de hand, waar van wy hier maar het
een en 't ander willen bybrengen, voor zo
veel tot ons tegenwoordig oogmerk zal ge-
noeg zyn. Wy kunnen hier insgelyks de
Vitriool-olie gebruiken. Ik neeme derhal- ^{Eerste}
ven een weinig water, giete daar Vitriool- ^{Proefne-}
olie in, en schudde het wel onder malkan- ^{ming.}
der, op dat het zich ter dege mengte. Dit
geschied zynde, werp ik 'er vylzel van yzer
in, en schudde het wederom, op dat zich
de Vitriool-olie daar mede mengte. Ter-
stond merkt men in het glas, dat een naau-
we hals moet hebben, op dat de warmte en
de damp niet zo schielyk kan verdwynen,
dat 'er eene beweging in het water ontstaat,
waar door het zelve niet alleen troebel word,
maar ook zomtyds eenige deelen van het
vylzel om hoog gedreeven worden, doch
schielyk wederom neêr vallen, en het glas
met een damp als rook aangevuld word. Ter-
wyl deze beweging vermeerdert en een tyd
geduurt heeft, bespeurt men aanmerkelyk,
dat het glas warm word. Derhalven heeft
hier de Vitriool olie de warmte, die groo-
ter dan in 't enkele water is, uit het vylzel,
of uit het yzer en staal, door de oplossing
voortgebracht. Wy zullen in 't volgende ^{Aanmer-}
Hoofdstuk noch meer byzondere omstandig- ^{king.}
heden van deze Proefneming aanmerken,
die in 't toekomende by de verklaring der
Natuur een licht zullen geven. Hier zien
wy verders op niets, dan op de warmte,
R 5 Doch

268 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 112. Doch daar word noch een grooter en vee-
 Tweede gevoelig warmer veroorzaakt, als men y-
 Proefne-zer of staal in sterk-water oplost. Name-
 ming. lyk men doet het sterk-water in een wyn-
 glas, dat onderwaarts naauw is, ten deele
 om niet al te veel van noden te hebben, om
 dat men hier verder op niets dan op de
 warmte ziet, ten deele op dat de warmte
 zich ligter aan 't glas kan mede deelen. Daar
 in legt men een spyker van yzer, of een klei-
 ne yzere pin, die niet vertind is. Terstond
 grypt het sterk-water aan, en rondom de
 pin zetten zich kleine blaasjes aan, terwijl
 het sterk-water krachtig oplost, zo gaan de
 blaasjes schielijk om hoog, en het begint
 een bruine stinkende damp van zich te ge-
 ven, en om hoog te borrelen: dan word het
 glas zo heet, dat men 't met de vingers niet
 kan houden. Even dit zelve geschied noch
 schielijker, als men 'er vylzel van yzer in
 doet: insgelyks gaat dit ook met geel-koper
 aan. Boyle heeft Vitriool-olie op stukjes
 Derde van wit en ander brood, raauw en gebraden
 Proefne- vleesch gegooten, en voornamentlyk in de
 ming. twee eerste soorten een aanmerkelyke graad
 van warmte bespeurt.

§. 113. Dat men ook door twee vaste li-
 chamen, die beide voor zich koud zyn,
 warmte kan voortbrengen, is bykans onno-
 dig door eige aangestelde Proefnemingen te
 verklaaren, terwijl het de dagelyksche en ge-
 meene ondervinding overvloedig aan de hand
 geeft. Wien is niet bekend, dat twee harde
 lichamen aan malkander gewreven zynde,
 daar door zeer warm worden? hoe harder
 men

Dat twee
 koude
 vaste li-
 chamen
 warmte
 kunnen
 voort-
 brengen.

dezelve t'zamen drukt, en hoe ſchielyker §. 113.
 men ze beweegt, hoe grooter de warmte 114.
 word. Ik zal hier maar twee Proefnemin-
 gen met het yzer aanhalen, waar van de
 eene *Boyle* (*), en uit hem *Richard Boulton*,
 doch met eenige verandering (†), beſchryft.
Boyle heeft een ſtuk yzer door eenige ſterke
 ſmids - knechte (*Boulton* ſtelt 'er drie toe) ge-
 duurig voort laten ſmeden, 't welk eindelyk
 zo heet is geworden, dat 'er de zwavel op
 geſmolten is, en men zich 'er aan gebrand
 heeft. In de tweede Proefneming, die noch Hoe het
 wonderbaarder als de eerſte is, heeft men yzer tot
 het yzer zelfs tot het gloeijen toe geſmeed. het gloei-
 Maar dit kan niet door elk een geſchieden, jen toe
 te ſme-
 zo als het enkele warm ſmeden: want daar den is.
 word een byzonder handgreep toe vereiſcht,
 die men wel by het vuur ſlaan pleegt te ge-
 bruiken, doch hier niet zo gemakkelyk aan
 te brengen is, namelyk de ſlagen moeten
 alle onder een ſcheve hoek geſchieden.
 Wie nu anders gewoon is te ſmeden, zal
 dit niet zo ligt gewennen. Alle vaardigheid
 vereiſcht eene oefſening, eer dat men die
 verkrygt. Zo zyn 'er ook meer Proefnemin-
 gen, waar onder de tegenwoordige behoort,
 die niet gelukken, als men niet vooraf de
 daar toe vereiſchte vaardigheid verkreegen
 heeft.

§. 114. Wy hebben boven gezien, dat in Hoe in
 de Natuur een byzondere ſtoffe is, in wel- de ver-
 ker beweging de warmte beſtaat (§. 104.). haalde
 De- gevallen
 de warm-
 te ver-
 oorzaakt
 word.

(*) Loc. cit. Exper. 7, p. m. 19.

(†) Loc. cit. p. 496.

§. 114. Dewyl wy nu niet zien, dat 'er van buite
eene stoffe in raakt, wanneer door twee ko-
de stoffen, zy mogen beide vloeibaar (§. 113.)
of vast (§. 113.), of ook eene dat van vloe-
baar, en de andere vast zyn (§. 112.), een
warmte verwekt word; zo kunnen wy
anders besluiten, dan dat diergelyke stoffe
in de van eige stoffe ledige, en zeer klei-
ruymtens (§. 110.) overvloedig te vin-
zy, en dat in de eene overvloediger dan
de andere, terwyl ze niet alle even warm
worden. Doch dewyl nu deze warmte een
ontstaat, wanneer deze stoffe in beweging
gebracht word; zo is 't geen wonder, waar-
om in alle verhaalde gevallen eene warmte
ontstaat. Want in alle die gevallen is die-
gelyke beweging, waar door de stoffe der
warmte in beweging gebracht word, te
vinden. Wanneer men het yzer smeedt (§.
123.) dan word 'er eene schudding voortge-
bracht, niet alleen in 't geheele stuk, maar
ook in de kleine deelen, als welke verder
uit malkander gedreven worden. Doch ter-
wyl het yzer en zyne deelen geschud wor-
den, zo moet ook de stoffe der warmte, die
zich binnen dezelve onthoudt, in schudding
gebracht worden. Nadien nu door ieder stoot
de snelheid vermeerderd word (§. 664. Met.);
dus komt dezelve eindelyk in een snelle be-
weeging, en daar uit ontstaat een gevoelige
warmte. Op dezelfde wyze zal men in de
overige gevallen bevinden, hoe de stoffe der
warmte allengskens door de gemaakte be-
weeging insgelyks in een zeer snelle be-

Hoe het
smeden
het yzer
warm
maakt.

gebracht word. Hoe de Vitriool-§. 114.
 de deelen der stoffe, waar onder hy ge- 115.
 mengt word, in beweeging kan brengen, Hoe de
 hebben wy hier niet nodig te onderzoeken: Vitriool-
 het is genoeg, dat 'er eene beweeging in de olie
 kleine deelen der stoffe te vinden is, waar warm
 doet de binnenste stoffe der warmte in be- maakt.
 weeging kan gebracht worden. Wy hebben
 ingelyks niet onderzocht, hoe de veer-
 kracht der lugt ontstaat, en des niet tegen-
 staande nemen wy dezelve als eene oorzaak
 van andere uitwerkingen aan. Het staat na- Alge-
 melyk in 't algemeen aan te merken, dat wel meene
 alles in de Natuur op een *mechanische* of aanmer-
 werktuiglyke wyze geschied, en uit de ge- king.
 falte, grootte, en beweeging verklaard kan
 worden (§. 614. *Met.*); maar wy kunnen
 niet jaltyd de *mechanische* oorzaken berei-
 ken, en moeten derhalven uit de ondervin-
 vinding aannemen, wat wy niet in staat zyn
mechanisch te verklaren: en diergelyke oor- Physica-
 zaken, welker *mechanische* geschapenheid lische
 men noch niet kan aanwyzen, is men ge- oorza-
 woon *Physicalische* of *Natuurkundige Oorzaken* ken.
 te noemen.

§. 115. Daar is noch overig, dat ik ook Vande
 van de warmte handele, die 'er ontstaat, wan- warmte
 neer men water op de kalk komt te gieten. des
 Dewyl het born-water de kalk niet zo licht kalks.
 lescht, als het rivier-water; zo gebruik ik
 liever born-water, om des te beter waar te
 nemen, wat 'er voorgaat. Ik hebbe derhalven Eerste
 een stuk vaste kalk in versch born-water ge- Proefne-
 dompeld, en ten eersten weder daar uit ge- ming.
 trokken. In 't begin was het heel koud;
 maar

§. 115. maar als 't een wyle tyds lag, wierd warm, dat men 'er de vingers aan brand. Kort daar aan begon het doorgaans te bsten, en verviel eindelyk tot stof, die wederom koud wierd. Hier door krygt men een bevatting van het geene in de Bouwko (§. 70. *Archit. civ.*) gezeid word, dat kalk verbrand, als hy maar vochtig gemaakt word, of ook in 't lesschen niet genoeg vter krygt. Een ander stukje kalk, heb ik een wyn-glas geleid, en zo veel water daarop gegoten, als genoeg was om het te lesschen. Als het nu gelescht was, en in 't water gelyk als een pap geroert wierd, begon het glas zo heet te worden, dat men 'er geen vinger dorst aan brengen, even als het in het sterk-water geschied was, waar yzer geel-koper in opgelost wierd. En juist daarom lesschte ik de kalk in een glas, op dat men de warmte des te beter gevoelen, met andere gevallen, daar men insgely warmte in een glas verwekt, konde vergelijken. Dat de kalk in 't lesschen een sterken en warme damp uitlevert, is door de gemeene ondervinding bekend. De oorzaak van deze groote warmte laat zich even als de geene, welke door de Vitriool-olie verwelword, begrypen. Dewyl het water de warmte niet daar in brengt, om dat ze al te groot is; zo moet de stoffe der warmte wel medetendeels in de kalk te vinden zyn. Dus zien men, dat in de kleine deelen des kalks de gemelde stoffe overvloedig onthouden is. (Ze door het branden in de kalk-oven daar in gekomen, of reeds voorheen in de kalksteen)

Tweede
Proefne-
ming.

Geweest is, daar leidt niet aan gele- §. 115.
 zynde beide vermaedelyk, Want hoe- 116.
 niet alle tot kalk gebrande lichamen
 worden, als men ze in het water ont-
 doet; zo doet dit niets ter zake. In het
 lichaam kan zich de stoffe der warmte
 ter onthouden, dan in 't ander. Het wa-
 r, dat 'er in dringt, en de kalk ontdoet,
 oorzaakt de beweeging.

§. 116. De daaglykche en gemeene on- Dat het
 vinding toont, dat, als men koud water lichaam
 er het warme water giet, het warme koud
 door kouder, en het koude warmer word, als
 d, want beide hebben nu eenerlei graad hem de
 warmte. Wil men het laatste duidely- warmte
 zien, zo kan men 'er de Lugt-Thermo- ontgaat.

metr best toe gebruiken. Want stelt deze Eerste
 in 't koude water, en merkt de plaats, Proefing.
 het quik staat. Naderhand houdt hem
 het warme water, en stelt hem eindelyk
 omzichtigheid zo diep daar in (§. 137.

Exper.) als in 't koude; zo zal het quik
 er ryzen. Na dat men deze plaats ook
 aangemerkt, giet men het water onder
 ander, en wel het koude in het warme Hand-
 een zeker hoogte, op dat het met eeni- groep.
 racht beter daar in valle, en zich met
 varme vermene (§. 4.). Doch waarom
 ebben wil, dat het koude water in het
 ne, en niet het warme in het koude ge-
 n word, heeft tweederlei reden. Het
 kend, dat het koude water van zwaar-
 aart is als het warme (§. 211. *T. I. Ex-*
 ; derhalven valt het in het warme beter
 beneden (§. 193. *T. I. Exper.*). Wan-
 neer

272 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 116. neer ook het koude boven blijft, dan ryst echter de warmte, die volgens de gemeene ondervinding om hoog stygt, eerder in 't zelve, dan dat ze, als het koude daar onder stond, in de diepte zou neêr dringen: als 't welk zeer langzaam toegaat, en behalven dit, hebbende de warmte in de zeer fyne deelen des waters haar woonplaats (§. 223.), ryst zelfs het fyne koude water om laag, en het warme om hoog (§. 215. *T. I. Exper.*). Stelt eindelyk de Lugt-Thermometer in dit gemengde water, waar gy wilt, als dezelve maar eerst de graad der warmte, die hy op de eerste plaats kon verkrygen, aangenomen heeft, dan zal het quik niet meer opryzen. Als 't eenig tyd duurt, kan het quik naderhand wel op een of ander plaats wat lager staan, terwijl de warmte alsdan gemindert is. Doch het quik staat alsdan tusschen die plaats in, waar het in het koude water, en de andere waar het in het warme stond. Dus ziet men hier uit, dat de warmte uit de warme deelen des waters in de koude gaat, en deze daar door warmer, maar de andere kouder worden. Derhalven als men 'er eindelyk zo veel water toe giet, dat de warmte, die in 't eerste water by een was, zich al te veel verdeelt, en na zulke groote verdeeling niet meer aanmerkelyk blijft, dan word het water heel koud. De droppels van 't water kan men aanzien als kogeltjes, die by malkander leggen; vervolgens blykt hier uit in 't algemeen, dat, als twee koude lichamen nevens malkander geleid worden, de warmte uit het eene in het ander

Nodige
aanmet-
king.

gaat, en het kouder daar door warmer. §. 116.
 het warme kouder word. En wy heb. Dagelyk-
 dagelyks diergelyke ondervindingen voor sche on-
 en. Wy hoeven ook maar, als onze dervin-
 g- Thermometer in het koude water staat, ding van
 a warme steen daar in te leggen; zo zullen meerde-
 r niet alleen voelen, dat het water war- re proe-
 mer word, maar ook zien, dat het quik in ven,
 h. werktuig hooger opryft. Stellen wy de
 Thermometer in warm water, en leggen 'er
 een koude steen in; dan zullen wy niet al-
 leen zien, dat het quik in het werktuig na
 k kogel te rug gaat, maar ook met den vin-
 er voelen, dat de warmte afneemt, en het
 ater kouder word. Dus ziet men, dat, als
 warmte weg gaat, de koude daar is: 't
 ik ontelbare gemeene ondervindingen da-
 yks bevestigen. En op zulken wyze is Wat de
 koude niets anders als een gebrek van koude is.
 mte: men gebruikt daarom ook geen
 kende oorzaak, om ze voort te brengen,
 r het is genoeg, dat een koud lichaam
 het warme raakt, als 'er de warmte kan
 vaaren, wanneer dit zal koud worden.
 : toonen de Weêr- glazen niets anders, Hoe de
 waar door men de warmte en koude Weêr-
 gt af te meeten. Want als 't warm word, glazen
 yft in het Florentynsche de *Spiritus vini* haer na-
 hoog, wyl hem de warmte uit malkan- tuur toe-
 dryft (§. 59.). De warmte is de eenig- nen,
 oorzaak, die hem uit malkander dryft.
 halven als die weg gaat, zo moeten de
 en, die daar door uit malkander gedre-
 zyn, weder t'zamen vallen, en daarom
 hy in de pyp naar beneden. Wanneer
 roefnem. II. Doel. S der-

274 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 116. derhalven de *Spiritus* zal vallen, dan behoef
 117. men hem maar van de warmte, die 'er in gedrongen is, te berooven. En dus volg dezelfde uitwerking, die men aan de koude toeschryft (§. cit.) enkeld daar door dat de warmte ontgaat. Met de Drebbelsche Thermometer is het even eens gelegen, Daar indryft de warmte de lugt uit malkander, die in de kogel is: maar als de warmte wederom daar uit gaat, dan valt de lugt wederom te zamen. En aldus valt in het eerste geval de vloeibare stoffe in de pyp; maar in het anderijft ze om hoog (§. 56.). Hier is insgelyk die geene uitwerking, welke men aan de koude toeschryft, terstond te vinden, zodra de warmte weg gaat, en men heeft geen nader oorzaak daar toe van doen.

Dat de zouten het water koud maken.

Proefneming.

§. 117. Het is een bekende zaak, dat de zouten het water koud maken. Om nu dit insgelyks te toonen, zo giet ik versch water in een glas, en stel de Thermometer (§. 103.) zo lang daarin, tot dat hy niet meer valt alſchoon hy een tyd daar in staat. Zo dr ik nu verzekert ben, dat de Thermometer de graad der koude, die het water hadde aangenomen heeft; dan werp ik 'er het zout in, en als 't te grond valt, roer ik 't met de bol van de Thermometer om, op dat 'er niets warms noch koude in 't water kome en de werking van 't zout in iets verhindere mogte. Eer dat het water genoeg zout heel opgelost, begint de *Spiritus* in de Thermometer al te vallen, als men een wyle tyd wacht, dan valt hy noch verder. Zo dr ik nu wederom heb waargenomen, dat de

het Weer-glas de graad der koude heeft aan- §. 117.
 genomen, die het gezoute water heeft; ter-
 wyl de *Spiritus* niet verder heeft willen val-
 len, maar een tyd onbeweeglyk staan geble-
 ven is, heb ik 't uit het gezoute water we-
 derom in een glas versch water, dat met het
 vorige eenerlei warmte hadde, gestelt en
 bevonden, dat hier in de *Spiritus* weder om
 hoog ryft, meestendeels even zo hoog, als
 hy te vooren in het zoete water, eer dat
 het in het zout-water kwam. Ik zegge met
 vlyt: meestendeels even zo hoog. Want
 zomtyds word de warmte des waters, of
 door het glas, waar men het water in giet,
 of door de lugt, waar in het water geduu-
 rende de tyd van de Proefneming gestaan
 heeft, in iets verandert, of vermindert of
 vermeerderd, na dat de byzondere om-
 standigheden zulks geven. Doch staat wel
 aan te merken, dat het eene zout niet zo
 koud maakt als het ander. Ik gebruike tot
 deze Proefnemingen drie zouten, gemeen
 Keuken-zout, Sal Ammoniac en Salpeter.
 Onder deze heeft het eerste de minste, het
 laatste de sterkste uitwerking. Daar is ook
 een onderscheid in de koude na de gescha-
 penheid van 't water: want versch water
 word kouder, als een ander, dat wel niet
 warm, maar nochtans mat is, dewyl het in
 de warme lugt heeft gestaan. Inzonderheid
 door het Salpeter word de koude zo aanmer-
 kelyk, dat men ze aan de hand, als men het
 glas aanraakt, wel kan gevoelen. Zomtyds
 heeft zich ook het glas van buiten met een
 fyne damp overtrokken, wiens deelen dicht

Het eene
 zout
 maakt
 niet zo
 koud als
 het an-
 der.

- §. 117. by malkander lagen , zo als het pleegt te geschieden , wanneer de buiten lugt niet al te koud is , en de vensters in een kámer beginnen te zweeten. Dus pleegt men ook wel in de zomer , den wyn of ander drank , als men ze recht versch wil hebben , in water te stellen , waar men Salpeter heeft in gedaan.

Waarom de zouten koud maken.

Oorzaak van de groote Winter Añ. 1709.

Of de zouten de oorzaak van de koude zyn.

§. 118. Uit deze en andere Proefnemingen , die naderhand zullen bygebracht worden , hebben zommige besloten , dat de zouten , en voornamentlyk de Salpeter , de algemeene oorzaak van de koude waren , zo dat zonder dezelve geen koude konde ontstaan. Waarom men zich ook verbeeld , als of't in de winter zeer koud wierde , wanneer veel Salpeter door de winden in de lugt gebracht word. En daarom heeft de vermaarde Italiaansche Genees-Heer *Ramazzini* (*) de Salpeter als een oorzaak van de groote winter , welke wy *An. 1709* door geheel Europa gehad hebben , aangegeven , terwyl hy meende , dat de Noord-winden veel Salpeter in onze lugt gebracht hadden , doordien omtrent de Noord-Pool een Salpeter-gebergte waare ingestort. Maar dewyl ik (§. 116.) genoegzaam beweezen hebbe , dat de koude een enkel gebrek der warmte zy , en een lichaam koud word , als men hem de warmte ontnemt ; dus ziet men ligt , dat men de Salpeter niet nodig heeft , voor de uitwerkende oorzaak van alle koude op te geven.

(*) In *Oratione Patavii A. 1709. habita.*

n. Wanneer men een zeer koude steen §. 118.
 water werpt; dan word daar door het
 er ook kouder, als het te vooren was
 (cit.). Maar wie zou deswegen de koude
 en voor de algemeene uitwerkende oor-
 sak van de koude aangeven, of ook zeg-
 en, dat in de koude steen veel Salpeter
 ware, die in het water ging? Men kan ie-
 mand de ongegrondheid zo duidelyk toonen, Proefne-
ming.
 dat men 'er niets tegen kan inbrengen. Men
 geve een koude steen in 't water, en geve
 ht, hoe diep de *Spiritus* in de Thermome-
 r valt. Naderhand neme men water, dat
 en zo versch is als het voorgaande, dat is,
 ar in de *Spiritus* in de Thermometer zo
 p staat, als hy stond, eer men de koude
 n daar in leide. Hier na doe men zo
 l Salpeter daar in, tot dat de *Spiritus* zo
 e daalt als te vooren. Alsdan zal men
 len, dat het laatste water sterk na Salpe-
 smaakt, maar het eerste niet de minste
 sak daar van heeft: 't welk echter zyn
 ste, wanneer de koude door de Salpeter
 orzaakt wierde, doordien by het wa-
 , waar in een gelyke graad der koude
 vinden is, ook evenveel Salpeter zyn
 ste. Dewyl nu de Salpeter geen alge-
 ne uitwerkende oorzaak der koude is;
 kan het met dezelve niet anders gestelt
 , dan met andere lichamen, die het wa-
 koud maken, als zy 'er in geleid wor-

Namelyk, de warmte des waters gaat Hoe de
Salpeter
koud
maakt.
 deele in de opgeloste Salpeter, en ver-
 lert dus, gevolgelyk word het water kou-
 (§. 116.). Derhalven blykt hier uit, dat

§. 118. de Salpeter, als mede het gemeene ~~zout~~ ^{out e}

119. Sal Ammoniac, kouder moeten zyn ~~als het~~ ^{als het}
 water, om dat de warmte uit een ~~water~~ ^{water}
 Inwer- lichaam in een kouder overgaat (§. cit. ^{1. Het}
 ping is wel waar, dat men zou kunnen de ~~ken,~~
 beant- dewyl de warmte zonder beweeging ni ^{et be.}
 woord. staan kan, als of door het zout, dat ^{in de}
 naauwe ruymtens des waters, die van ^{de ci-}
 ge stoffe des waters ledig zyn, indringt, ^{ter-}
 wyl het opgelost word, de beweeging der ^{du-}
 daar in onthouden en warmte tegengehouden
 wierd: maar men kan niet bewyzen, dat
 zulks geschied. Want anders moest het wa-
 ter koud blyven, zo lang 'er Salpeter in was:
 maar men bevind, dat de koude vermindert,
 als 't een tyd lang in de lugt staat. Nu is
 wederom wel waar, dat alsdan nieuwe
 warmte van buiten in het water dringt; maar
 wanneer de Salpeter de beweeging zoude te-
 genhouden, om dat hy de ruymtens aanvul-
 de, zo zou ook voor de nieuwe warmte
 geen ruymte zyn, om zich te beweegen.

Waarom
 zout en
 Salpeter
 ys ma-
 ken.

§. 119. Het is een bekende zaak, dat, als
 men sneeuw in een schotel of op een bord
 zoudt, de schotel in 't water zet dat op de
 tafel gegoten is, en de sneeuw omroert, tot
 dat hy begint te dooijen, zulk een koude
 veroorzaakt word, dat zelfs in een warme
 kamer by de heete kachel de schotel of het
 bord aanvriest. Men kan deze Proefneming
 ook in de zomer by het heetste weêr aanstel-
 len, als men ys uit de ys-kuil neemt en
 schaaft, dat het gelyk als sneeuw word. De-
 wyl deze Proefneming gemeen, en zelfs de
 kinderen bekend is, zo is 't onnodig dezel-
 ve

standiglyker te beschryven. Hoewel nu §. 119. zouten, welke trachten staande te houden, dat het zout en voornamentlyk de Salpeter de uitwerkende oorzaak der koude zy, op dezelve plegen te beroepen; zo zien echter de byzondere omstandigheden duidelyk, dat ze veel eer deze meening onspreeke. Want als men het ys, dat ten de schotel op de tafel bevrozen is, uit te proeven; zo smaakt het gantsch zoutachtig, en het water wederom geitzynde, is zo zoet als te vooren, eer het bevroor; daarentegen het water, dat de sneeuw in gesmolten was, is zoutig. Nu zal niemand twyffelen, dat in het ys meer koude zyn moet, dan in het water, waar aan de sneeuw of 't ys, dat geit is, is komen te smelten. Dienvolgens is ook verklaarbaar, dat, waar het zout in is, minder koude is, dan in het ander water, waar het zout in gekomen is. Ja wy zien ook uit, dat het zout het ys en de sneeuw dooijen, en in tegendeel water bevroeren kan, waar geheel en al geen zout in is. Wy hebben ook niet nodig, het ys met 't zout of Salpeter af te leiden. Wy zien uit het voorgaande (§. 118.), dat het ys kouder is dan water, en daar door zyn koude vermeerdert. Het ys en de sneeuw hebben ook noch eenige warmte, hoewel minder als het water (§. 87.). Dewyl nu zout en Salpeter beide kouder maken, als ze in het water zyn; dus moet zout en Salpeter minder warmte hebben als ys en water. Derhalven, wanneer de koude van

280 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§ 119. de sneeuw en 't geschaafde ys door 't zout en de Salpeter vermeerderd word; dan is daarna de sneeuw en het ys zeer veel kouder als de schotel, waar in deze stoffe leggen, en dus gaat de warmte uit dezelve in de sneeuw en het ys. Daarom dooit de sneeuw en het ys door deze warmte, en de schotel word koud: als welke koude men niet alleen gevoelen, maar zomtyds met oogen zien kan, terwijl de schotel van buiten in het begin zweet, en de fyne dampen daar aan ten eersten bevroren. Wanneer nu de schotel zo koud word, dan gaat de warmte uit het water, waar in ze staat, in het tin of d'andere stoffe, waar uit zy bestaat, en daar door verder in de sneeuw of het ys: als welke beide stoffen door den toevloed der warmte gestadig meer en meer komen te dooijen. Terwyl nu de warmte, waardoor de sneeuw en het ys komt te smelten, uit het water ontgaat, zo komt dit te bevroren. En men bemerkt 'er uit, dat het water staand of tot ys word, zo dra hem de warmte ontgaat, en dat gevolgelyk de warmte de oorzaak zy, waarom het water vloeibaar is. Men begrypt ligt, dat het even zo gelegen is, wanneer men het water in een glas in de sneeuw stelt. En dewyl in dit geval de sneeuw boven, waar hem de lugt raakt, niet dooit, maar koud blyft, daarentegen onder, waar hem het glas raakt, begint te smelten; zo ziet men oogenschynlyk, dat de warmte, waar door hy te dooijen komt, niet uit de buiten-lugt, maar uit het water, dat in 't glas is, afkomt. En dit is de stoffe om door

Oorzaak
der vloei-
baarheid
des wa-
ters.

door de konst ys te maken, waar van wy §. 119. boven (§. 60. enz.) melding gedaan hebben, 120. en het gezouten ys, of de gezouten sneeuw is 't, wat de Natuurkundigers de *koudmakende stoffe* plegen te noemen.

§. 120. Deze koudmakende stoffe is zeer Byzon-
bekwaam, als men wil waarnemen, wat 'er dere om-
eigentlyk geschied, terwyl het water bevroest. standig-
heden by
Ik zal hier beschryven, wat ik by myne her- het be-
haalde Proefnemingen heb aangemerkt. Wy vriezen
des wa-
bevinden gemeenlyk, dat in de winter het wa- ters.
ter van boven bevroest, zo wel in de rivieren
en weijers, als ook in de vaten. Na onze gron-
den, die wy nu eerst verklaart hebben (§. 118.), is ligt te gissen, waarom dit geschied. ^{Waarom}
<sup>het bo-
ven ten
eersten</sup>
De koude lugt raakt de oppervlakte des wa- bevroest.
ters, en ontrooft het van zyne warmte. Der-
halven moet het van boven doorgaans be-
vrozen. Wanneer men in de koud-maken-
de stoffe een rond glaasje met water stelt, zo
dat de kogel geheel daar onder bedolven is;
dan bevroest het rondom, waar de stoffe aan
de kogel raakt. In een langwerpig rond ^{Wanneer}
glaasje bevroest het onder op de grond en ^{het op de}
rondom, zo verre als het daar in staat. En ^{grond}
daar door word bevestigd, dat de koude ont- ^{erst be-}
vriest.
staat, waar de warmte ontgaat, en het wa-
ter staand word, zo dra hem de warmte
ontgaat. Wy bevinden daarom ook in kou-
de winters, dat het water in de vaten rond-
om aan de zyden eer bevroest, dan in 't mid-
den, waar het de koude lugt niet en raakt.
Als ik het glaasje met het water geheel en al
onder de koud-makende stoffe ging bedel-
ven, dan bevroor ten eersten de opening van

§. 220. de naauwe hals, en het glaasje sprong al in stukken, eer dat het doorgaans bevrozen was: 't welk niets byzonders was, nadien uit de gemeene ondervinding bekend is, dat alle glazen in stukken gaan, als 't sterk vriest. Doch ik bringe het ten dien einde by, op dat men het onderscheid aanmerke, dat 'er

Hoe het water van onder op bevroest.
 Tab. VIII. Fig. 46.

voorvalt, als het van onder op bevroest. Om dit te zien, zo heb ik het glaasje met het water maar van onder by de grond in de koud-makende stoffe gestelt, en van boven maar met sneeuw bedekt. Als ik 't met een langwerpig rond glaasje beproefde, ging het water tot aan de naauwe opening van de korte hals B. Het stond niet al te lang in de koud-makende stoffe; en het water rees tot aan de opperste breede rand CD. Kort daar na zag men, dat het noch hooger rees, en zich boven de rand CD verhief, ja zelfs daar over heen liep. Dit geschiedende, begonnen veele blaasjes op te ryzen, en als ik 'er het glaasje uit nam, was onder aan de grond A alrede iets bevrozen. Daar na stak ik het glaasje allengskens dieper in de koud makende stoffe; zo bevroor het meer naar boven, en hoe sterker het bevroor, hoe meer blaasjes om hoog reezen. Wanneer ik het gantsche glas op zulken wyze liet bevroren, zo dat al 't water zich in ys veranderde; dan bleef echter het glaasje geheel. Uit deze Proefneming zag men, dat het water, hoewel het door de koude in zyne kleine deelen (§. 223. T. I. Exper.) dichter en van zwaarder aart word (§. 211. T. I. Exper.), nochtans door de groote koude, waar door het

Wanneer een glas door 't bevroren niet in stukken gaat.

het bevroest, in een grooter ruymte uitgebreid word, en het daar van daan komt, dat de glazen en andere zelfs sterke vaten door 't bevroezen in stukken gaan, waar van ik terstond aanmerkelyker proeven zal bybrengen. Niet minder blykte hier uit, dat even dit de oorzaak zy, waarom het ys op 't water dryft, en op zulken wyze van ligter aart is als het water (§. 195. *T. I. Exper.*), niet tegenstaande het koude water van zwaarder aart is als het warme, zo als wy kort te vooren hebben aangemerkt. Dewyl het glaasje niet in stukken gaat, wanneer het water van onder op bevroest; zo kan zich het ys niet door zulk een groote ruymte uitbreiden, als 't wel in de gemeene gevallen geschied, terwyl 't van boven naar beneden bevroest. Derhalven, dewyl in het geval, waar in het water van onder op bevroest, de lugt in menigte daar uit gaat; zo ziet men oogenschynlyk, dat de lugt de oorzaak is, die het ys zo krachtig doet uitzetten, dat 'er de vaten door barsten, gevolgelyk dezelve ook het ys van ligter aart maakt, dan het water. Dus meende ik, dat het ys mogelyk zou onderzinken, als 't van onder op bevroezen was: doch kon ik 't niet voor vast vermoeden, terwyl uit de Proefneming niet bleek, dat 'er alle lugt was uitgeraakt. Want hoewel het ys zich niet meer zo sterk uitzet, dat het glas breken kan; zo kan 't echter geschieden, dat het zich noch iets weinigs uitzet, en daar door noch iets ligter word als het water. Ik hadde tot deze twyfelning zo veel te meer reden, terwyl my bekend

§. 120.
Waarom
de vaten
door 't
bevroezen
in
stukken
gaan.
Waarom
het ys op
't water
dryft.

Wat het
ys doet
uitzet-
ten.

284 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 120. kend was, dat de lugt niet ten volle onder de Lugt-pompe daar uit raakt. Derhalven brak ik het glaasje, en worp het ys in 't water: maar het zonk niet onder, en dompelde zich maar iets meer in als het ander ys.

Of het ys kan onderzinken. Doch om niets onbeproefd te laten, stelde ik het glaasje met het water onder de Lugt-pompe en zuiverde het van de lugt zo veel het doenlyk was (§. 143. *T. I. Exper.*). Ik liet het onder de klokke, waar de lugt zuiver uitgepompt was, eenige uren staan, op dat ik des te meer verzekert wierd, dat 'er zo veel lugt uitgeraakt was, als men door 't uitpompen kan daar uit brengen. Dit water liet ik in de koud-makende stoffe van onder op bevrozen: maar ik bevond, dat 'er insgelyks, terwyl het bevroor, veel blaasjes om hoog reezen, en het water zich uitzet-

De lugt laat zich uit het water niet geheel en al uitspompen. de, eer dat het bevroor. En hier uit was zonneklaar te zien, dat zich de lugt niet geheel en al door de Lugt-pompe laat uitspompen, en de koude ook die geene uitdryft, die in de kleine ruymtens onthouden is. Als ik het glas brak, en het ys in 't water wierp, dompelde het zich zo diep in, dat maar een klein gedeelte, als een penning groot, onbedekt bleef: waar uit men bemerkte, dat het ys bykans eenerlei zwaarte met het water

Omzichtigheid des Schryvers. hadde. Ik was nu wel verzekert (§. 152. *T. I. Exper.*) dat zich de lugt met het water, waar ze uitgepompt is, niet zo ligt wederom vermengt; ondertusschen, op dat niemand mogt meenen, als of de lugt, die van de koude uitgedreven word, in een lugt-ledige plaats in meerder menigte daar uit ging, dan

dan in de open lugt, om dat ze aldaar min-§. 120.
der tegenstand vind; zo heb ik ook het wa-
ter onder de uitgepompte klok laten bevie-
zen. Maar ik heb ook daar door niet te
wege gebracht, dat het ys zwaarder wierd
als het water, en in 't zelve onderzonk (§.
195. *T. I. Exper.*). Doch ik heb bevonden,
dat het ys, 't welk van onder op uit het wa-
ter, waar ik de lugt uitgepompt hadde, was
bevrozen, vol kleine blaasjes was, die zelfs
invielen, als ik het ys met een naalde krab-
de. Toen *An. 1710 Hartfoecker* de verklaa-
ring zyner gissingen van de Natuur in 't licht *Hartfoe-
kers voor-
geven.*
gaf, vond ik, dat hy (*) stelt, het ys, dat
uit water van de lugt gezuiverd zynde be-
vroor, zwaarder als water te zyn, en in 't
zelve onder te zinken. Doch het schynt
naauwelyks, dat hy 't niet zelfs beproefd
heeft: want ik heb met alle aangewende
vlyt, en daar by gebruikte omzichtigheid
niet kunnen te wege brengen, dat het ys
zwaarder als water wierde. En dewyl ik
bevinde, dat men de lugt op verre na niet
geheel en al kan uitpompen, noch door de
koude daar uit jagen, dus schynt allezins ge-
looflyker, dat 'er altyd zo veel lugt te rug
blyft, als 'er vereischt word, om het ys
iets ligter als het water te maken. Ik zou
deze Proefneming gaarne tegenwoordig noch
eens hervat hebben; maar wy hebben, we-
gens de buiten gewoone warmte en vochtig-
heid van deze winter, van het begin des
winters aan, tot en tegen het begin des

VOOR-

(*) *Eclairciss. sur les conject. de Phys.* p. 62.

286 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 120. voorjaars toe, noch sneeuw noch ys gehad,
/ 121. dat ik tot en koud-makende stoffe had kon-
Gescha- nen geraken. De lugt maakt het ys van een
penheid der lugt veel ligter aart als water, en veroorzaakt,
in 't wa- dat het water, terwijl het wil bevroren,
ter. meer ruymte dan te vooren bestaat: zo als

het deze Proefneming toont. Deze lugt is van te vooren al in 't water, eer het koud word en bevroren wil. Derhalven moet de lugt in 't begin binnen het water meer t'zamen gedrukt zyn, als naderhand, wanneer het water bevroert, en gevolgelyk zich alsdan door een veel grooter ruymte uitzet.

Sterke
kracht
van 't be-
vrozene
water.

§. 121. Hoe zeer zich het water uitzet, terwijl het bevroert, toonen niet alleen eenige gemeene ondervindingen, maar *Hugenius* heeft het door een byzondere Proefneming verklaart, die andere naderhand gelukkiglyk nagebootst hebben. Het is bekend, dat sterke kopere pypen van de spring-Bronnen, als 'er water in staan blyft en bevroert, in stukken barsten; ja zelfs kopere vaten, als water-bakken, als 'er het water in bevroert, op de plaats, waar het bevroert, rondom in stukken barsten, even als of ze van een gezaagt waren. Toen *An.* 1667. een zeer felle koude was, heeft *Hugenius* een Snaphaans loop laten van malkander snyden, en het eene einde van 't beiderzyds open stuk toefoudeeren. Den 8 *Januar.* toen de koude op 't felle was, vulde hy een gedeelte daar van met koud water; verstopte het open einde met een schroef, die hy 'er met geweld in wrong, op dat 'er geen lugt konde tusschen uit raken, en overgoot het daar en boven

Een snap-
haans
loop
door het
ys ge-
borsten.

met

met gefmolten lood. Als het dus wel be-§. 121.
 zorgt was, leide hy de loop in zyn slaap-ka-
 mer voor het venster in de koude lugt. Des
 morgens tegen 7 uuren sprong hy met een
 groot gekraak in stukken, waar hy het zwaar-
 ste was. Hy kreeg een spleet van 4 duymen
 lang, en aldaar drong 'er het ys met verichei-
 de blaasjes uit. Op dat hy des te zekerder
 te werk ging, zo hervatte hy de Proefne-
 ming in de andere deelen met een goede uit-
 slag (*). Drie Jaar daar na, namelyk *An.*
 1670 toen insgelyks een zeer koude winter
 was, heeft ook te *Parys*, alwaar *Hugenius*
 zyn Proefneming had aangestelt, *Buot*, een
 Mede-lid van de Koninglyke Academie der
 Wetenschappen, het noch eens beproefd (†).
 Hy heeft een yzere pyp, die een vinger dik
 was, met water gevult en wel toegestopt.
 Als hy ze in de koude leide, is ze na twaalf
 uren tyds op twee verscheide plaatzen ge-
 borsten. Een geleerd Mecicyn-meester in
Dantzic, *Israël Conradi*, die *An.* 1677 een
 groot getal Proefnemingen aangaande de
 koude heeft laten drukken, verzekert, dat
 hy het ook ondervonden hadde (‡). Dewyl
 men op deze geloofwaardige getuigen ge-
 noegzaam kan betrouwen, ik ook niet en
 zie, wat voor byzondere omstandigheden
 daar by zouden aan te merken zyn, die van
 hen

Waar-
 om den
 Schryver
 deze
 Proefne-
 ming
 niet her-
 vat heeft.

(*) Ziet *du Hamel* in *Hist. Acad. Reg. Scient. lib. 1.*
sect. 2. c. 1. p. m. 13.

(†) *du Hamel* loc. cit. *sect. 7. c. 3. p. m. 98.*

(‡) In *disfert. Medico-Physica de frigoris natura & ef-*
fectibus. c. 6. p. 101.

§. 121. hen voorby gegaan, en echter te weten nodig waren; zo heb ik geen reden gevonden, waarom ik een kostbare Proefneming te vergeefs noch eens voor my alleen zoude hervatten. Want dewyl veele uren verloopen, eer dat de pyp barst, en de tyd, daar in het geschied, onzeker is; zo kan men ze in tegenwoordigheid van anderen, welker nieuwsgierigheid men genoeg geven wil, niet aanstellen. Men heeft doorgaans van alle diergelyke Proefnemingen aan te merken, wat ik van de tegenwoordige heb bygebracht. Heel anders is 't gelegen met die geene, welke hier en daar van zulke Auteurs beschreven worden, van welke men niet en weet, waar zy het beschreve uit genomen hebben, en die ook in andere stukken openbaar onrechtmatige zaken verhalen. Van deze was te wenschen, dat alles onderzocht wierd, in hoe verre het zyne rechtmatigheid heeft. De omstandigheid, die *Hugenius* heeft aangemerkt, namelyk, dat in het ys, welk uit de spleet was geraakt, allerlei groote en kleine blaasjes geweest waren, toont zeer duidelyk aan, dat de lugt de meeste oorzaak van deze barsting zy. Ik zegge met bedacht, de meeste: want wy zullen naderhand by een ander soort van Proefnemingen zien, dat de lugt zulke kracht niet zou hebben, ten ware dat ze hier en daar de van ys ledige ruymtens binnen het ys vervulde. Al was 't ook, dat *Hugenius* deze omstandigheid hadde voorby gegaan, zo zou het echter reeds uit het geene, wat te vooren (§. 120.) uitgemaakt is, gebleeken hebben.

§. 122.

errault en Mariotte (*) hebben §. 122.
 ten bevroren, ten einde zy
 ten bemerken, tusschen
 Ongekookt bevrozen
 genomen, dat het ge-
 elyker bevroest, als
 tegen dat het ys uit
 en doorzichtiger
 kookt water be-
 dat in 't koo-
 gejaagt word.
 het ys on-
 eel eerder
 de lugt
 dryft (§.
 maakt, dat ze
 ar door, dat de
 zyn, word het ys vas-
 errault meent wel, dat het
 tiger wierd, dewyl de slymach-
 een aardachtige stoffe, zich in 't
 grond zet, en van 't water af-
 ar wanneer het water van te voo-
 en zich gezet heeft, dan is 'er
 elyke aardachtige stoffe in te vin-
 ich door 't koken kan afscheiden.
 leze stoffe, als zy 'er ook in waa-
 ter niet troebel, noch ondoorzich-
 , maar veel eer klaar laat blyven;
 n juist niet zien, waarom het ys
 zou ondoorzichtiger worden, ter-
 het ys zo fyn moeste blyven, dat
 ar in niet zien kan. Maar het is

Onder-
 scheid
 tusschen
 het ys
 uit ge-
 kookt en
 onge-
 kookt
 water.
 Wat het
 ys on-
 door-
 zichtig
 maakt.

§. 122. gelooflyker, dat zy 'er door 't bevrozen uit
 123. raken, dat is, van 't water afgescheiden
 Hoedoor worden, als zy in menigte daar in zouden
 't bevro- te vinden zyn. In deze vermoeding worde
 zen de ik bevestigt, dewyl de Aluyn, als men A-
 onzui- luyn-water laat bevrozen, boven als een
 verheden fyn poeijer daar uit vriest. En zo ik niet en
 van 't wa- misse, zo heb ik alrede eens in myne jonk-
 ter afge- heid waargenomen, dat, als 't water, dat veel
 scheiden worden. aardachtige stoffe in hadde en troebel daar
 van was, bevroor, deze stoffe als een fyn
 poeijer uit het ys gevroozen was. Ik zou
 het door de konst beproefd hebben, wan-
 neer wy een harde winter gehad hadden, die
 tot diergelyke Proefnemingen was bekwaam
 geweest; maar dewyl het weer, voor deze
 reis ons voornemen niet wil te hulp komen,
 moet ik 't tot een ander bekwamer gelegent-
 heid uitstellen.

Hoebefrozene
 zaken
 het heeft
 te dooi-
 jen zyn.

§. 123. Ik moet noch een soort van Proef-
 nemingen bybrengen, die wel gemeen, doch
 echter teffens zo wel in 't gemeene leven,
 als in de Wetenschappen nuttelyk is: als
 waarom men ze ook zelfs by de Academie
 der Wetenschappen te *Parys* (*) nagmaakt
 heeft. Het is bekend, dat zaken, die eene vocht-
 tigheid in zich hebben, als Ooft, Eijeren,
 Vleesch, wanneer ze bevrozen en in de
 warmte wederom doijen, bederven. Maar
 als men ze in koud water legt, dan bevro-
 zen ze van buiten met een korst van ys, en
 als men het ys daar af slaat, dan zyn ze goed;
 de koude kan hen niets schaden. *Byvoorbeeld:*
 een

(*) *Du Hamel* loc. cit. p. m. 100. 101.

Pel, die in koud water wederom ont- §. 123.
is even zo goed; als of hy ~~met~~ be-
en en waare. Een appel, ey, en wat **Oorzaak**
bevroozen is, moet kouder zyn als **daar van,**
rater, doordien de waterachtige vocht-
id daar in bevroest, dewyl haar te veel
wte ontgaat (§. 119.). Derhalven, wan-
men diergelyke zaak in 't water legt,
bringt de warmte uit het water allengs-
daar in, en daar door ontdooit weder-
wat bevroozen was. Daarentegen, de-
de warmte, waar door de bevroozene
tigheid wederom vloeibaar word, het
t, 't welk de ingelcide zaak, als de appel
t ey raakt, ontgaat; zo is 't geen won-
dat het water bevroest, en dus rondom
orst van ys dezelve bedekt (§. cit.) Het
ied hier even het geene, wat by de
ge bevroozing door de koud-makende
voorgaat (§. cit.), en daar door word
igt, dat tot de koude, waar door iets
zen zal, geen zout noch Salpeter no-
r. Ik heb geen de minste twyffel, dat
een koude steen, die in een harde win-
g in de koude heeft gelegen, in versch
geworpen, zich insgelyks met een
van ys zal overtrekken, hoewel ik niet
lyk indachtig ben, of ik een proef
aede aangestelt heb of niet: want ik
ergelyke Proefnemingen in myne vroe-
kheid ondernomen, toen ik de konst-
alas, en het my een vermaak was, wan-
k iets kon in 't werk stellen, waar o-
n zich verwonderde, als het geschie-
a voor ongelooflyk hield, eer het ge-
T 2
daan

292 VIII. HOOFDSTUK, VAN DE

§. 123. daan wierd. Dewyl nu het water door een

124. koude steen bevroest, die hem niets als de
 Oorzaak der kou- warmte ontnemt; zo erkent men hier uit
 de word de rechtmatigheid van het geene, wat ik
 bevestigt. aangaande de koude staande gehouden heb.

De warmte, die zich uit het koude water in bevrozene zaken trekt, is niet grooter dan 't vereischt word, om de vochtigheden vloeibaar te maken. Derhalven kan ze ook geen verder uitwerking hebben, dan dat ze de bevrozene vochtigheden wederom vloeibaar maakt. Terwyl dit geschied, komen de bevrozene zaken weder in den staat, waar in ze voor 't bevrozen waren; daar en is geen oorzaak te vinden, die iets konde veranderen. Maar een groote warmte dryft uit makenderen, en is daarom vermogend, om de bevrozene zaken, in een anderen staat, dan ze voor 't bevrozen hadden, te verzetten. Men bemerkt dit zelfs in het menschelyke lichaam. De bevrozene ledematen bederven, wanneer men uit de koude in een groote warmte gaat, maar ze worden verbeterd, wanneer men ze in koud water of sneeuw komt te steken.

§. 124. Ik heb reeds boven (§. 87.) aangemerkt, dat de vloeibare stoffen, ook zelfs het ys, dat uit water bevroest, in de koudste lugt uitdampen. *An.* 1670. heeft *Per-*
 Hoe veel water door de koude uitdampst. *rault* (*) onderzocht, hoe veel 't water in de koude lugt uitdampst. Dus heeft hy acht pond water in de koude lugt gestelt, en bevonden, dat binnen 18 dagen bykans een pond,

(*) *De Hamel* loc. cit. p. m. 100.

pond, dat is, het achste deel uitgedampt was: §. 124. welke afgang omtrent zo groot is, als in de 125. heete zomer dagen. *Du Hamel* heeft niet aangemerkt, of het te dier tyd gevroozen heeft of niet; 't welk hy echter billyk hadde zullen doen. Waarom het in een koude lugt meer moet uitdampen, dan wanneer het niet zo koud is, heb ik reeds boven (§. 87.) uitgeleid.

§. 125. Eer dat ik dit Hoofdstuk van de warmte en koude eindige, zal ik noch aanmerken, wat ten deele zelfs door de gemeene ondervinding bekend is, namelijk dat de warmte zich meerder om hoog, dan om laag beweegt. Aangaande de gemeene ondervinding, zo bevind men in de kamer, waar 's winters gestookt word, dat de lugt in de hoogte warmer is, dan onder op de grond. Wil men de enkele zinnen niet betrouwen, zo kan men het door de Thermometer (§. 103.) het beste ondervinden. De andere Proefnemingen, waar door ik het toone, zyn de volgende. Ik neem een dik yzer draat, of anders iets langs, doch dun van yzer, of ook een glaze pyp, en houde die met het eene eind in 't vuur, tot dat ze recht heet word, zo dat men 'er de vingers aan zou branden, als men ze wilde aanvatten. Het glas hoeft men maar horizontaal te houden, dewyl de warmte in deze staat, niet verder gaat, dan zo ver het glas in 't vuur is. Derhalven kan men ook de vingers dicht by 't vuur houden, zonder de minste gevaar van zich te branden. Daarentegen moet van het yzer het deel, dat in 't vuur is, wat hooger, en

Dat de warmte zich omhoog beweegt.

Gemeene waarneming daar van.

Oorzaak waardoor 't bevestigd wordt.

Handgrepen.

- §. 125. het ander deel wat lager gehouden worden,
 126. dewyl hier de warmte verder, dan in 't glas indringt. Om dezelfde reden moet men 't wat laager houden. Zo dra nu het deel, dat men in het vuur houd, heet genoeg is, keert men de glaze pyp, of ook het yzer draat om, zo dat het heete deel onder, en het koude naar boven staat, en zo wel de pyp, als het yzer pendiculair tusschen de vingers nêr hange. Alsdan zal men bespeuren, dat zich de warmte allengskens naar boven tot de vingeren toe trekt, en het bovenste deel, 't welk men met de vingeren houdt, zomtyds zo heet word, dat men het niet langer kan houden, maar genoodzaakt word, te laten vallen. Terwyl nu het deel, dat men houdt, zo heet word, dus bevind men, dat het onderste deel, dat in het begin heet was, nu koud is geworden. En op zulken wyze blykt uit deze Proefneming, dat de warmte zich om hoog beweegt, als 'er niets is, dat hare beweging tegenhoudt.



Negende Hoofdstuk.

Van het Vuur.

§. 126.

Gemeen-
ne on-
dervin-
dingen,

DOordien wy 't gebruik des vuurs, in het gemeen leven niet kunnen ontbeeren, zo hebben wy ook gelegenheid, van deszelfs eigenschappen en werkingen, in 't gemeene leven veel te ondervinden, wanneer wy
 maar

daarop 't geene, wat 'er geschied, neerstig §. 126.
 icht geven. En nadien inzonderheid in de
 ont het vuur veelvuldiglyk gebruikt word;
 us zou men gelegenheid vinden, van noch
 eel meer aan te merken, als men op al-
 es naauwkeuriglyk acht hadde. Uit de da-
 gelyksche ondervinding is bekend, dat het
 vuur verlicht en warm maakt, de vlam daar
 van om hoog vliegt en zich verdeelt, dat 'er
 niets meer van te zien is, ook dieswegen
 door brandbaare stoffe moet onderhouden
 worden, als ze niet in 't geheel zal ophouden.
 Wy bemerken verder, dat de vlam des vuurs
 zengt, ontsteekt, en brandt, na de gescha-
 penheid der stoffen, die daar in geraken.
 Wy leeren mede door de dagelyksche onder-
 vinding, dat vloeibare stoffen kookend wor-
 den, als water, wyn, en diergelyken; en
 dat andere vaste stoffen smelten, als booter,
 smeer, en Metalen, inzonderheid tin en lood,
 enz. Men word ook in der daad zomtyds
 heel byzondere geschiedenissen gewaar, die
 men nooit hadde vermoed, en die niet wei-
 nig dienst toe brengen, ten deele om de
 zwaarste twyffelingen in de Natuurkunde op
 te lossen, ten deele in 's Menschen leven
 nut en voordeel te verschaffen. En 't is te
 beklagen, dat niet al het geene, wat van
 diergelyke aart voor-valt, naauwkeurig aan-
 gemerkt word, van zulke luiden, die in
 staat zyn, om 't duidelyk te beschryven,
 wat ze ondervinden, als het welk die gee-
 re van doen hebben te weten, die de on-
 dervinding als gronden van de bepaling der
 Natuur, en verbetering der Konst gebruiken.

Eigen-
 schappen
 des
 vuurs.

Werkin-
 gen des
 vuurs.

Byzon-
 dere ge-
 schiede-
 nissen.

§. 126. Hoewel ik nu niet van voornemen ben, in
 127. het tegenwoordige werk dat geene te be-
 schryven, wat de Natuur hier en daar niet-
 waardigs waar te neemen geeft, maar alleen
 de voornaamste Proefnemingen te verklaren,
 die men ten dienst van die geenen, welke een
 grondige inzicht in de Natuur en Kunst be-
 geeren, komt aan te stellen; zo kan ik ech-
 ter niet nalaten, van eenige byzondere ge-
 schiedenissen aan te merken, die ons met 'er
 tyd in de bepaling der werkingen der Na-
 tuur een onverwacht licht konnen geven.

Met uit- §. 127. Hier onder reekene ik billyk, wat
 loopt die geene Genees-Heeren in *Breslau*, die
 vuur uit zich nieuwelyks met malkanderen vereenig-
 de Bak- hebben, om de geschiedenissen der Natuur,
 oven, of Medicyn, en de hier toe behoorige Kunst en
 de Wolff. Geleerdheid te verzamelen, van het uitlo-
 pend vuur uit den Bak-oven verhalen (*), 't
 welke de Bakkers, inzonderheid te *Breslau*,
 Wanneer de *Wolff* pleegen te noemen. Deze *Wolff*
 het vuur komt te voorschyn, wanneer of al te veel
 uit de of ook al te droog en pikachtig hout in de
 Bak- oven gestookt word, doch in de maant
 oven loopt. Maart heeft hy zich in *Breslau* op een
 gantsch buitengewoone wyze vertoont, na-
 dien 'er eenige byzondere omstandigheden
 by kwamen, welke niet altyd 'er by gebeu-
 ren. Na dat de Bak-oven, na veel stookten
 en bakken, door en door was verhit gewor-
 den, en de Bakkers-knecht te veel hout in
 de

(*) Sammlung von Natur und Medicin-geschichten,
 Winter-Quartal A, 1718. Mart. Class. 8. Art. 7. p. 84
 & seqq.

de oven geworpen , ook daar by de bovenste §. 127.
trek-gaten vergeten hadde toe te doen , be-
zon al het hout met eens te glimmen . Toen Wat het
hy het naderhand op de behoorige vuur-zyde voor ge-
wilde werpen ; vaart de schielyk gevatte welt heeft.
vlam , meer als een vierendeel-elle door het
geopende oven-gat uit de Bak-oven , ver-
zengt hem de halve Baard , slaat op de an-
dere Bakkers-knecht , die by de Buidel-trog
stond , en werpt hem neffens een halve sche-
pel huis bakken brood , verder als vier ellen
van de Buidel-trog ter neêr , en dat met zulk
een geweldig gekraak , dat in 't sterk getim-
merde huis , de in de eerste verdieping fla-
pende Menschen , in 't bedde daar door ge-
schud , doch die in de tweede verdieping ,
door het schrikkelyk gekraak opgewekt wier-
den , niet anders als of men by hunne ooren
een Musket loste . Na dat deze klomp vuurs Hoe het
eens rondom het Bakkers-huis zwermde , rondom
voer het altemaal in de schoorsteen , en zwemt
scheurde verscheide muur-tichels van zyn en woedt.
voorlage met geweld af . Boven was de
schoorsteen met een naauwkeurig passende
sterke yzere klappe toegesloten , dat daar
niets konde uitraken . Derhalven keerde het
wederom , en voer door de in de tweede
verdieping gaande keel , in de aldaar staande
kachel neder , en scheurde dezelve van bo-
ven tot beneden toe , zo dat de asch en stof
door de scheuren eenige ellen verre in de
kamer heen vloog . Uit de kachel trok het
wederom te rug in de schoorsteen , waar 't
van daan gekomen was , hoewel de deur van
s voorhuis , die op een groote zaal ging ,
T 5 daar

§. 127. daar van open gesprengt wierd. Als de klappe boven noch toe was, en het aldaar niet konde uit komen, voer 't door een naauwe keel in een onder de aarde kleine gewelfde kamer, waar in het door de muur boven de kachel een gat, als een hoofd groot, door brak. Uit deze kamer ging het door het gemaakte gat wederom te rug in het bakkers huis, dat daar boven was, en nam in een oogenblik zyn gantsche venster, van vier ellen hoog en twee en een halve ellen breed; met schyven, loot, en yzer weg, en voerde het over de straat by de 25 schreden tot aan 't tegen over staande huis, zo dat 'er verscheidene glazen van aan de deur bleven steken.

Hoe het in de lugt uit malkander vaart. Eindelyk voer het naar boven in de lugt, en verlichte die als de sterkste blikzem. Terwyl 't uit malkander ging, was 'er een groote Vuur-Regen in de lugt te zien, waar van de vonken over de gantsche straat en huizen vielen. In het huis was zulk een groote rook en damp, dat men een half uur lang niet wel kon adem scheppen. Het hout, waar over het gelooopen was, wierd niet ontstoken; maar alleen een oude pyne staak, heel splinterig en vezelachtig zynde, was op eenige plaatzen gezengt. Uit de schoorsteen was al de roest, als mede uit de kachel-oven alle asch, zo zuiver uit geveegt, als of het met vlyt was geschied. Het lood van de glas-schyven heeft men bykans gcheel niet komen vinden. Daar by word aangemerkt, dat als 't vuur reeds in 't werk was, om uit te loopen, en zomtyds als een stuk daar uit vaart, men het door de toezetting van 't oven-

1-gat met eenige muur-tichels , of door §. 127.

voorzetting van een bezem , onfylbaar 128.

1 te rug houden , en men hadde in de-
lfde bak-oven , doch met minder hout , de
oef hier van gemaakt, en beweert bevonden.

§. 128. Wanneer wy dit alles naauwkeu- Oorzaak
der uit-
werking
van 't
vuur.
g overweegen , zo konnen wy niet alleen
zel , aangaande het vuur , daar uit leeren ,
maar ook de oorzaak van de byzondere uit-
werking , van deze zwermende vuur-klomp
zel duidelyk begrypen. Dewyl de bak-oven
eer verhit was , zo moet de lugt in dezel-
e boven maten zeer verdund , en de kracht
an de weinig overblyvende zeer vermeer-
ert geworden zyn (§. 133. T. I. Exper.).
Derhalven heeft zy de buiten-lugt tegen ge-
houden , zo dat dezelve door de togt-gaten ,
erwyl het oven-gat toe was , niet heeft kon-
en daar in dringen. Nadien een gebrek van
lugt in de oven was , heeft het hout maar
glommen , maar zo dra het oven-gat open
ezet wierd , dat de lugt door de togt-gaten
idringen , en door het oven-gat wederom daar
t konde gaan , is het in volle vlam ontste-
en. Derhalven ziet men 'er uit , dat het
hout , als het met een heldere vlam zal bran-
en , een vrye toevloet van lugt moet hebben.
ewyl de vlam uit het-oven gat is gevaren ; Waarom
het fchle-
lyk daar
uitloopt.
is daar uit blykbaar , dat de lugt door de
tgt-gaten door gedrongen , en door 't oven-
at zich wederom daar uit beweegt heeft.
n aldus is de lugt , welke door de togt-
ten is ingedrongen , de oorzaak geweest ,
aarom de vlam uit het oven-gat gevaren en
idelyk neer geflagen is , welke anders , als
ze

§. 128. ze niets te rug dryft, voor zich pleegt om hoog te ryzen. En juist hier uit bemerkt men, dat de klomp vuur of vlam, niet door zich zelfs uit de oven gevaren is, dewyl hy niet ten eersten om hoog is gestegen, als hy uit het oven-gat voer, maar zich in een rechte lyn tegen over het oven-gat voort beweegt heeft. Namelyk de lugt, welke door de togt-gaten was daar in gedrongen, is door de hitte des ovens terstond verwarmt (§. 134. *T. I. Exper.*), en sterk uitgezet geworden. Doordien zy nu door het oven-gat, alwaar ze geen tegenstand vond, uitgevaren is, dus heeft ze de vlam met geweld in een rechte lyn voort gestoten, en men ziet hier uit, dat de veêrkracht der lugt veel grooter is geweest, als de kracht, waar door de vlam om hoog ryft. Deze groote klomp vuur zeer schielyk uit den oven varende, heeft niet alleen de lugt voor zich weg gestoten, en als ze nergens konde uitwyken, sterk t'zamen gedrukt (§. 123. *T. I. Exper.*): maar ook teffens door de geweldige hitte haar veêrkracht zeer veel vermeerdert heeft (§. 133. *T. I. Exper.*). Derhalven, dewyl de bakkers-knecht en het brood ter zyde van de bak-oven door de zo zeer versterkte lugt veel meer gedrukt wierden, als door de gemeene lugt, van d'andere zyde; zo heeft ook zo wel hy als 't brood zo schielyk moeten weg vliegen, als de grootere kracht des lugts door hare over-maat in staat geweest is, de haar tegenhoudende lichamen te beweegen. Het vuur is ten eersten de lugt naar gevolgt, en boven den knecht

Waarom
't niet
terstond
om hoog
ryft.

Waar
door het
zyn sterke
te ver-
kreegen
heeft.

Hoe
het den
Bakkers-
knecht
en 't
brood
ter neêr
géwor-
pen
heeft.

et brood heen gevlogen, waar door het §. 128.
 heenen heeft, als of dezelve den knecht
 't brood voor zich weg geworpen had.
 sterkte der lugt, die zy door de t'zamen
 king (§. 127. T. I. Exper.) en door 't
 warmen verkrygt (§. 136. T. I. Exper.) is
 meer als te bekend, en de uitwerking die
 is geschied, geenzins voor haar te groot.
 c toonen de omstandigheden, dat de
 cht door de lugt ter neder geworpen is.
 nt als hem het vuur onmiddelyk zou heb-
 voort gestoten; dan moeste hy het in
 begin hebben tegengehouden (§. 669.
 .) en alsdan zou het onmogelyk zyn ge-
 est, dat zyn aanzicht of kleederen geen
 ige schade van de vlam zouden geleeden
 ben, hy mocht ook zo min geweest zyn,
 hy wilde. De vlam hadde immers in 't
 orby stryken de eerste bakkers-knecht ^{Waarom}
 or 't oven-gat de baard verzengt, hoewel ^{het de}
 haar beweging niet tegen hield. Zou nu ^{eene}
 e het vuur in 't aangezicht gevaren zyn, ^{Bakkers-}
 zou hem zekerlyk anders beschadigt ^{knecht}
 ben. Van gelyken was de staak, waar ^{de baart}
 maar eenige kleine splinters de bewe- ^{heeft ver-}
 g iets weinigs tegen gehouden hebben, ^{zengt.}
 zengt geworden. Doordien het vuur geen ^{En de}
 gang tegen over de bak-oven uit het bak- ^{splinters}
 s-huis heeft gevonden, ook de voortge- ^{aange-}
 tene lugt, zich wederom tegen den bak- ^{greepen,}
 en toe moest uitzetten, en te rug schieten;
 heeft ook het vuur dezen loop wederom ^{Waarom}
 eten neemen, en zich daar na volgens ^{het in}
 voonte in de keel van de schoorsteen om ^{de keel}
 og trekken. Dewyl de beweging, waar ^{van de}
 door ^{schoor-}
 door ^{steen te}

§. 128. door het van de lugt gedreven wierd, zeer
 rug is schielyk was, zo dat 't volgens zyn natuur-
 gevaren. lyke beweging niet om hoog konde ryzen;
 Waarom dus is 't ook geen wonder, dat het zich in 't
 het in een klomp bakkers-huis niet verdeelt heeft, maar in
 by een een klomp by een gebleven is; als 't welk
 gebleven ook de reden van de volgende beweging is.
 15.

Derhalven als 't in de vrye lugt kwam, al-
 waar 't meerder plaats vond, om zich uit te
 breiden, ging het terstond uit malkanderen,
 en was ten eenemaal verdwynend. Men
 kan nu licht oordeelen, dat; als 't vuur met
 eenmaal in de keel van de schoorsteen geva-
 ren is, en dezelve vervult heeft, de lugt
 niet heeft kunnen uitwyken, maar door de-
 zelve voort gestoten is. Derhalven als de
 klappe boven vast toegesloten was, zo dat
 de lugt door eenige naauwe spleeten, die
 mogelyk noch daar geweest zyn, niet zo
 schielyk kon daar uit raken; zo is dezelve
 noch meer als in 't bakkers-huis te zamen
 gedrukt, en zo wel daar door, als door de
 hitte des vuurs haar veêrkracht vermeerdert
 geworden. Dewyl nu aan de andere kant
 minder tegenstant was; zo is niet alleen door
 de zich wederom uit te zetten trachtende
 lugt, maar ook door de tegenstand van de
 schoorsteens-muur, het vuur te rug gestoten
 geworden, en als het hier door een schuinze
 loop verkregen heeft, niet wederom in 't
 bakkers huis te rug, maar veel eerder ter
 zyden in de keel gevaren. Dewyl het nu
 niet anders heeft kunnen geschieden, dan
 dat ook hier de lugt voor weg gestoten
 wierd; zo heeft die uit de schoorsteen nood-
 zake-

Waarom
 het uit de
 schoor-
 steen te
 rug ge-
 varen is.

akelyk in de keel moeten varen, en de be-§. 128.
 reeging des vuurs helpen bevorderen. Men
 an ook licht oordeelen, dat, als door den
 pvliegenden vuurs-klomp, de lugt onder in
 e schoorsteen meestendeel is weg gejaagt
 eworden, de koude lugt sterker door de
 eel in gevaaren is, dan de warme uit het
 akkers-huis, zynde die dichter, maar deze
 eel dunder geweest. Op zulke wyze is de waarom
 agt in de keel, die in de tweede verdieping 't in de
 ing, zeer verdunt geworden, en dit heeft tweede
 effens geholpen, dat de vuurs-klomp met verdie-
 e lugt, die boven hem t'zamen gedrukt ping is
 vas, daar in gevaaren is. Want dat de lugt gevaaren,
 hier wederom het vuur door deze keel in de en hoe
 kachel-oven gedreven heeft, kan men gelyk het zich
 ls te vooren licht daar uit oordeelen, dat voort
 iet tegen zyn natuurlyke beweging onder beweegt
 vaarts gevaaren is; want als het vuur zal heeft.
 erwaarts varen, zo moet het zelve zo lang,
 ls dat geschied, door iets tegengehouden
 worden, dat het niet om hoog kan ryzen,
 n als het zelve door niets tegengehouden
 word, dan moet het door een ander oor-
 aak een tegenstrydigen loop verkrygen.
 Wie dan overweegt, hoe dit geschied is, dat
 : vuur uit de bak-oven, als 't uit de oven
 oer, den Bakkers-knecht by de Buidel-trog
 net het huis-bakken brood heeft ter neêr
 geworpen; die zal ook begrypen, hoe het Hoe het
 geschied is, dat het verscheide muur-tichels de tichels
 a de schoorsteen heeft los gescheurt, als in de
 welke de voor hem voort gestotene lugt en schoor-
 yne beweging tegengehouden hebben. Ook steen ge-
 iet men licht, dat, als de lugt in de kachel- heeft,
 oven

§ 128. oven van 't vuur verhit, en haar veêrkracht
 De ka- daar door vermeerderd is geworden, de oven
 chel-o- daar door geborsten is (§. 136. *T. I. Exper.*).
 ven ge- De lugt, die zich uitgezet heeft, is ook'teffens
 broken. met geweld in de affche gevaren, en daar van

Ende af- is dezelve zodanig door de spleeten in de ka-
 sche ver- mer gevlogen, als of 'er een fterke wind
 ftrooit heeft. van boven hadde in geblazen. En uit het

Oorzaak
 van de
 groote
 fchud-
 ding.

vuur. De groote fchudding in het begin,
 was niets anders, als door de veêrkracht
 der lugt ontftaan, die door de hitte des
 vuurs verfterkt wierd. Want dewyl deze
 kracht niet volftrekte, om 't bakkers-huis te
 doen fpringen; dus maakte het maar eene
 fchudding. 't Is bekend, wanneer iets niet
 genoegzaam uitgerektd word, dat het barften
 kan; zo wykt het wederom te rug, en daar
 door ontftaat de fchudding. Wy weten het
 zelfde by de Mynen, wanneer die niet fterk
 geladen zyn (§. 172. *Artill.*). Hoe door een
 vuur, dat zich fchielyk door de lugt heen
 beweegt, een fterk gekraak ontftaan kan,
 zullen wy beneden op zyn plaats vernee-
 men. Het gekraak is niet eigentlyk de
 oorzaak van de fchudding, maar de fchud-
 ding en 't gekraak, hebben eenerlei oorzaak,
 en daarom vereênigen ze zich met elkan-

Oorzaak
 van 't
 gekraak.

Waarom
 het hout
 niet ver-
 brand is.

der. Dat de vlam 't hout, waar over zy
 fchielyk is weg gevlogen, niet ontftoken
 heeft, is zo min verwonderens waardig, dan
 dat ze den bakkers-knecht niet even zo voor
 den oven als voor de Buidel-trog ter neder
 heeft geworpen. Het hout heeft zo min als
 de

de Bakkers-knecht voor 't oven gat, de be- §. 128.
 weeging van 't vuur tegengehouden, en
 daarom heeft dit ook tegen beide geen kracht
 geuit: want geen lichaam kan een ander be- Byzon-
 weegen, dan 't geene zyne beweging tegen- dere oor-
 houdt (§. 669. Met.). Waarom het veel eer zaak
 in de schoorsteen is gevaren, dan in de open van zyn
 loop.
 zaal, alwaar het nochtans de deur hadde o-
 pen gesprengt, is niet zwaar om te raaden.
 De beweging van de vloeibare stoffen moet
 altoos daar naar toe gaan, waar ze de minste
 tegenstand ontmoeten. Dewyl nu de zaal
 deur open gesprongen is ('t welk insgelyks
 door geen andere kracht, dan door de ver-
 sterkte veërkracht der lugt, heeft kunnen ge-
 schied zyn, gelyk als dit de navolgende Proef-
 nemingen noch meerder zullen bevestigen,
 hoewel 't uit de voorgaande gronden alreeds
 genoegzaam beweezen is), zo ziet men juist
 'er uit, dat de lugt van die kant meerder
 tegenstand heeft gedaan, als in de schoorsteen,
 waar uit ze van te vooren voor 't grootste
 gedeelte al verdreven was, en van geen an-
 dere wegens de hitte, die zich 'er in bevond,
 n deze korten tyd noch niet ten vollen we-
 lerom vervult geweest is. Doordien het roet
 n de schoorsteen en kachel-oven eene stoffe
 s, die licht ontstoken word, en gelyk ton-
 del het vuur vangt, als 'er maar een vonk
 van aan raakt; dus heeft het vuur, de ge- Hoe 't de
 leele schoorsteen na de breedte vervullende, schoor-
 n 't door varen ook al het roet moeten ont- steen ge-
 teken en met zich voort-voeren. Ik heb veegt
 eezgd, dat hier byzondere omstandighe- heeft
 en waaren, die veroorzaakt hebben, dat het
 Proefnem. II. Deel. V vuur

§. 128. vuur zo wonderlyk heeft gewoed. Wie op al 't gecne acht geeft, wat ik in de verklaring van deze geschiedenisse heb aangehaald, die zal dezelve van zelfs haast kunnen bemerken. Diergelyke omstandigheid is, dat de schoorsteen boven met een klap vast is toegezet geweest, want anders zou het vuur aanstonds daar uit gevaren zyn, en hadde niets meer kunnen beginnen. Een andere omstandigheid is, dat in de schoorsteen noch een ander keel was, die koud geweest is; want anders zou het vuur in de schoorsteen gebleven zyn, en dezelve gesprengt hebben, ook een groote brand hebben kunnen veroorzaken. Ook staat als een byzondere omstandigheid aan te merken, dat de bak-oven door de tocht-gaten een tocht van de lugt in de schoorsteen gehad heeft; want anders zou het vuur ten eersten uit de Bak-oven in de schoorsteen gevaren zyn, en hadde noch den bakkers-knecht noch het brood ter neder geworpen, noch zulk een groote schudding veroorzaakt, noch zodanig een sterk gekraak verwekt. Dit alles overweegende, zo leeren wy eindelyk bemerken, dat het vuur alle deze geweldige uitwerkingen, die ons het meeste in verwondering zetten, niet zou gehad hebben, als 'er de lugt niet mede by geweest waare; want wy hebben oogenschynlyk gevonden, dat al het geweld van de lugt is voort gekomen. Ondertusschen, terwyl wy haast zullen hooren, dat de vlam des vuurs niets anders is, dan een geconcentreerde warmte; zo ziet men, dat haar in 't omzwerven, ook gestadig iets ontgaan is.

Byzondere omstandigheden hier om trent aan te merken.

Algemeene aanmerking, waar van deze uitwerkingen ontstaan zyn.

Derhalven, wanneer ze eindelyk door §. 128. et venster geen uitgang hadde gevonden, 129. maar alles over al haar genoegzame tegen- Hoe zich and te geven vermogent geweest was, zo diergelyken vuur oude ze zich eindelyk allenskens verteert van zelfs hebben, terwyl de wärnte in alle stoffen, moet eindelyk door alle lichamen heen dringt, verteen. (109. 110.).

§. 129. Wy hebben een proef gezien, wat Byzondere omstandigheden der Natuur geen gering licht geven. Doch ik zal ook toonen, wat ons de nutten, waar by het vuur noodzakelyk gebruikt word, voor nutte ondervindingen verschaffen. De Heer *Swedenborg* in *Sweden*, die zich omtrent de bevordering der Natuurkunde zeer beneerstigt, heeft ons nieuwelings een proef daar van gegeven, in het gehy by het smelten van het yzer heeft aanmerkt (*). Wanneer men yzer wil smel- Hoe 't yzer gesmolten word, , dan word de geheele oven met koolen vuld, en een vuur van hout daar onder word zoekt, 't welk de koolen ten eersten ont- kt. Zo dra de koolen gloeiend worden, men yzere platen daar over heen, en d daar door den oven van alle kanten tot twaalf dagen besloten. Hoewel nu vuur daar door word uitgedooft, blyft 'er iter een groote hitte van te rug, die ook n tyd over, in de muur tot een voet diep in-

*) In novis observatis & inventis circa ferrum & i- m. p. 7. & seqq.

§. 129. indringt; zynde de muur zeer dik, zo als uit de doorsnede des ovens te zien is, als welke wy noodzakelyk achten hier by te voegen, ten einde wy van de ondervinding, die ons tot de kennis van 't vuur zal brengen, recht kunnen oordeelen. De hoogte van de binnenste holligheid, waar in de koolen komen, QR is 14 ellen, de bovenste omtrek FHG 9, de onderste EC 7, die in 't midden of de buik 12 ellen. De holligheid is zo groot, dat 'er tweehondert tonnen koolen in plaats hebben. De muur, welke de binnenste holligheid het naaste is GFED, bestaat uit steenen, die 't vuur het meest tegenhouden. Na deze steenen volgt een andere rye van kleindere steenen. De ruimte AGD is met allerlei zand, klei en fyn gestampte glasachtige Minerale schuim vervult. De buitenste muur AC word uit vaste steenen opgemetzelt. Men ziet licht, dat de middelste ruimte AGD daarom op gemelde wyze gevuld word, op dat dezelve dik genoeg worde, en de warmte behouden kan. Binnenwaarts worden steenen genomen, die het vuur tegenhouden, op dat 'er de warmte niet zo licht doordringe (§. 107.). De grond CBME is van harde steenen gemetzelt. KX is eene opening in de oven, waar van de schuinze muur door een yzere vorm, voor de Blaasbalgen dienende, tegengehouden word. Aan de andere zyde is een diergelyke opening, waar door de smelters kunnen in de oven komen. HX is een Hyperbolische lyn. Van Z tot R gaat de plaats, waar door het gesmolten yzer heen vloeet. De binnenste muur is omtrent drie

Beschry-
ving van
de smelt-
oven.
Tab. IIX.
Fig. 47.

st dik, de buitenste $3\frac{1}{2}$ en in 't vier- § 129.
 gemetzelt. De groote van de ruimte,
 zant en andere stoffen opgevult is,
 n de Heer *Swedenborg* niet bepaald.
 ten hier voornamentlyk zien op de
 r muur, en de geschapenheid der
 an 't binnenste deel der muur. Wan- Hoe zich
 deze oven na 10 of elf dagen open de warm-
 ord, dan hebben alle de koolen, haar te in den
 ke zwarte koleur, en men bemerkt oven on-
 ninste vonkje van vuur in dezelve. derhout.
 lchen zyn ze echter alle zeer warm
 heeft zich door de geheele tyd,
 e toegedekt waaren, warmte in ont-
 doch de koolen zakken in dier tyd
 t 4 ellen, en verminderen om 't
 deelte. Als men hout in plaats van
 de oven zet, en hem als voorge-
 vaart; dan blyft 'er ook wel de
 1, maar 't is teffens tot koolen ge-
 Na dat men de oven open doet, Hoe zich
 r van zelfs na een quartier of half de koo-
 en vlam in de koolen, doch niet len van
 lan zo verre ze opgedekt zyn, en zelfs
 , welke met de yzere platen noch onts-
 zyn, blyven on-ontstoken. ken.
 hier uit op nieuws, dat de warmte Wat men
 ndere stoffe is, zo als wy reeds bo- aangaa-
 24.) hebben verklaard, die zich uit de de
 chaam in 't andere beweegt, en warmte
 nge tyd op een plaats blyft, wan- daar uit
 gesflooten is, en in andere licha- bemerkt.
 dringen, noch ook zich in de lugt
 en kan. Men ziet verder, dat zich
 e door dikke lichamen laat influi-
 V 3 ten,

§. 129. ten, waar zy niet zo schielyk kan door dringen : want juist daarom word de oven zo dik opgemetzelt. Men leert verder hier uit, dat het vuur zonder de vrye toevloed der lugt niet kan duuren, en de warmte in een vlam verandert word, als 'er genoeg van deze stoffe tegenwoordig is, en niets en verhindert, dat ze niet in een vlam mocht geraken.

Dat vuur
zonder
lugt niet
duuren
kan.

Eerste
Proefne-
ming.

Tegen-
werping
word
beant-
woord.

§. 130. Ook toont de gemeene ondervinding, dat het vuur zonder de toevloed van de lugt niet kan duuren; gelyk men ook in de Bouw-konst omtrent de kachel-ovens en schoorstenen (§. 378. 384. *Arbit. civil.*) hier op let. Doch men heeft teffens op verscheide Proefnemingen gedacht, na dat de Lugt-pomp uitgevonden is geworden, om 't zelve insgelyks daar door te bevestigen. Wanneer men een gloeiende kool onder een klok op 't bord van de Lugt-pomp legt, en 'er de lugt uitpompt, dan gaat het vuur met eens uit. Laat men al wederom lugt in gaan, zo ontsteekt zich dezelve nochtans niet wederom, by aldien de lugt in 't begin geheel en al 'er uitgepompt was. Doch echter blyft ze zo warm, dat men ze tusschen de vingers niet kan houden. Ik heb ze wel met de mond en een blaasbalg wederom trachten aan te blazen; maar niet wederom gloeiende kunnen krygen: ten waare dat ik 'er aanstonds wederom lugt in liet, eer dat ze geheel en al uitgepompt was. Het is wel waar, dat een gloeiende kool, onder een glas met lugt leggende, evenwel uitbluft, doch dat gaat niet zo schielyk, maar wat langzamer toe.

Veel

veel meer als ze ook ſchynt uit te zyn, §. 130. dat ze zich echter wederom opblazen. Dewyl 't leër op 't bord vochtig is, zo moeten zich wachten, dat de kool 't zelve niet te veel verhitte, en een damp veroorzake. Men neem derhalven een klein vierkantig vaat-Hand- van blik, 't welk ik tot andere Proefne-greep- ſingen gebruike, en leg 'er een kool op, die wat grooter is; zo legt ze van onder hol, en kan 't leër niet raken. Men kan ook, als het de moeite waardig is, een plaat met een roet als een tafeltje, of een geſtel van draad ſten maken, waar op men ze hol kan leggen. Ik heb ook in plaats van koolen een Tweede Proefne- ſtak van een brandende kaars, en ontfoken mandewyn, onder de klokke geſtelt, en de ſting uitgedrukt; daar is dan inſgelyks van beide de vlam ſchielyker uitgebluſt, dan wanneer de lugt 'er in gebleven is, ook is de pit niet gloeiend gebleven, maar aanſonds mede uitgebluſcht. Daar by was aar- ſig aan te zien, dat de vlam van de kaars in begin rond wierd, eer dat ze geheel uitging, ryzende die anders, zo als ieder een bekend is, puntig om hoog, en dat de rook mede niet om hoog ſteeg, maar neêrviel, waargezien de lugt niet al 'er uitgedrukt was. En daar uit ziet men, dat de puntige Waarom gedaante der vlam van de tegenſtand der lugt de vlam komt, en de rook deswegen om hoog rylt; van een kaars een ewyl hy lichter als de lugt is: want de ver- puntige unde lugt van lichter aart zynde (§. 4. T. gedaante Exper.), zo is 't klaar, dat de rook, die in heeft. zelve neder valt, zwaarder moet zyn. Ik heb ook aangemerkt, dat de vlam van de

§. 130. kaars, zich zo wel aan het lemmet om hoog, als ze zich van boven aan de punt naar beneden getrokken heeft; waar uit men erkent, dat zich de vlam in de verdunde lugt, waar in ze geen zo groote tegenstand, als in de heel dichte, vind, schiepelyker verspreid, eer dat ze nieuw voedsel door de smelting van 't kaars-sincer of wasch verschaffen kan. Daar is dus geen andere reden, waarom de vlam in een verdunde lugt, of ook in een lugt leedige plaats vergaat, als of men ze door toedekking uitdooft. Want de lugt in 't vat, waar mede men ze toedekt, word alsdan ook dunne (§. 133. *T. I. Exper.*), hoewel 't wat langzamer 'er mede toegaat: doch 't is even eens, of de lugt door 't uitpompen, of door de warmte verdunt word. En juist daarom kan geen gloeiende kool vuur behouden, om dat de warmte te schiepelyk ontgaat, als ze in een dunne lugt, of in een lugt-leedige plaats is leggende, en men bemerkt 'er uit, dat het vuur niets anders als een geconcentreerde warmte is, en dat het vuur, 't mag in een vlam geraken of niet, gelyk in de gloeiende koolen, waar by ordentelyker wyze geen vlam en is, allengskens meer verbrandbare stoffe oplossen, gevolgelyk, als 't onderhouden zal worden, zich niet te schiepelyk verspreiden moet. Doch 't maakt nochtans moeielykheid, dat 't vuur ook licht uitdooft, als 't in een naauwe plaats besloten is. Want als dit niet en was, zo hoefde men maar een geheel klein klokje te neemen, die zich schiepelyk liet uitpompen. Maar deswegen is men genoodzaakt een grooter te

Waarom de kaars in de dunne lugt uitgebluscht word.

Wat het vuur is.

Hand-greepen.

ge-

gebruiken, en daar gaat 't met 't uitpompnen §. 130. wat langzamer toe. Ondertuffchen is 't goed, dat men de zuiger voor 't eerfte maal uithaald, eer men de klokke daar over dekt, en ook een groote Lugt-pomp gebruikt, die de lugt met eens veel verdunt (§. 80. T. I. Exper.). Wie 'er de moeite toe wil aanwenden, die kan ook een groote kopere kogel, welke hy met een kraan kan toefluiten, uitpompnen (§. 86. T. I. Exper.), het bord daar aan fchroeven, en alsdan met eens de lugt onder de klokke verdunnen. Doch op dat men niet inwerpe, als of de klok over 't vuur gezet de vlam uitdoofde; zo kan men 'er een ftoffe toe neemen, die langzamer brand, en 't onder de klokke niet met eens al te warm maakt; want alsdan kan 't langer duuren, als de lugt niet uitgepompt word, en 't onderscheid der tyd word ook aanmerkelyker, als men 'er de lugt uitpompt. *Boyle* (*) heeft 'er zwavel toe genomen, en wel de *Flores Sulphuris*, die men in de Apothekers winkels koft, en dezelve op een dikke Metale plaat gelegd. Doch men hoeft maar een dunne plaat, of veel eer maar een dun blek te nemen, dat een voet van yzer-draat heeft, diergelyke ik voorheen by de gloeiende kool heb aangeraden. Zo dra men hier de eerfte uithaling doet, dan neemt men ook waar, dat de vlam afneemt, en kleinder word, tot dat ze eindelyk geheel en al verdwynt, eer dat men al de lugt heeft daar uit.

Tegen-
werping
word
beant-
woord.

Derde
Proefne-
ming.

(*) In novis Experimentis circa relationem inter flammam & aërem Tit. 2. Experim. 1. p. m. 16.

§. 130. uitgepompt. Ik haal ook hier de zuiger voor 't eerste maal gantsch uit, eer ik de klok daar over dekke, op dat de lugt op een maal schielyk verdunt word (§. 80. *T. I. Exper.*), en gaa met 't uitpompden zo schielyk voort, als 't maar mogelyk is, volgens de voorheen aangehaalde reeden. *Boyle* heeft geen meerde- re Proefnemin- gen bygevoegt worden. noch meer diergelyke proeven aangestelt: maar ik houde 't onnodig, om een eenige zaake met zo veeldelei Proefnemingen te verklaren, als welke buiten dat door de dagelyksche ondervindingen bekend zyn (§. 130.) ook behalven dit uit de voorheen aangehaalde ondervindingen (§. 128. 129.) overvloedig blykt.

Het vuur kan zonder lugt niet ontfoken worden. §. 131. Ik zal derhalven maar alleen noch eenige Proefnemingen bybrengen, waar door 't blykt, dat de stoffen, die zeer ligt vuur vangen, echter in een lugt-ledige plaats niet ontfoken worden. Doch men heeft ook hier omtrent niet nodig, om op iets nieuws te denken, hebbende *Boyle* (*) al veele diergelyken proeven gemaakt, dewelke my nochtans niet alle behagen. Ik zal hier alleen beschryven, wat my omtrent deze zaak het gemakkelykste scheen, en de aart en wyze verklaren, hoe ik ze gewoon ben aan te stellen. Ik heb derhalven voor eerst een proef genomen met 't buskruid, 't welk, zo als ieder een weet, zich door een eenige vonk laat ontfeken. Dewyl ik 't zelve nu op tweederlei wyze poogde te ontfeken; zo heb ik ook nodig geoordeelt, voor al te

too-

(*) Loc. cit. Tit. x. p. m. 7. & seqq.

men, dat het zich in de open lugt op de 5. 131.
fde wys laat ontfteken, gelyk ik 't in
lugt-ledige plaats te doen gepoogd heb.

Ik heb ten dien einde een weinig bus-^{Ontfte-}
id in een hoopje op een plank geleid, en ^{king van}
r mede in de zon gebracht. Na dezen ^{'t bus-}
ik een brand-glas tegen over de zonne ^{kruid}
houden, zodanig dat het brand-punt de ^{door een}
venste korreltjes van 't buskruid raakte. ^{brand-}
een ommezien wierd het buskruid ontsto- ^{glas in de}
lucht. ^{open}

1, en sloeg teffens aan 't brand-glas, dat
tegenoverstaande zyde heel verontreinigt
erd. 't Was niet alleen van de damp be-
alkt, maar men zag ook gins en weder
ine zwarte korreltjes vast aan 't glas han-
1. Dit geschiede ten deele zonder myne
wachting, terwyl ik niet van te vooren
erwoogen hadde, dat 't buskruid ontsto-
zynde, zich zo verre verspreiden, en 't
nd-glas raken zoude. En ik was hier om-
nt zo veel te minder zorgvuldig, dewyl
uit de gemaakte proeven van 't buskruid

40. *Artill.*) bekend was, dat zich het
skruid niet zo verre uitspreid, als hier 't
nd-glas van af stond. Derhalven moeste
geval wel een byzondere reden hebben,
arom het zich zo verre verspreid hadde,
welke ik ook licht hadde konne voorzien,

deze toeval door giffing bereiken. Na-^{Verkla-}
elyk het brand-glas, brengt de zonne stra-^{ring van}
gestadig dichter by een, hoe verder men ^{d'eene}
t glas weg komt, en hoe meer men aan ^{geschie-}
brand-punt nadert. Deswegen neemt ook
te verwarmende kracht toe, en de lugt
ord daar door tusschen 't brand-glas en 't
bus-

§ 131. buskruid dunder , dan aan de andere kant van 't buskruid (§. 133. *T. I. Exper.*). Wanneer nu 't buskruid ontstoken word , dan vind het minder tegenstand ter zyden van 't glas, dan van de andere zyde, of ook opwaarts. Derhalven is 't geen wonder, dat de vlam, een kracht hebbende om zich uit te breiden, zich daar na toe beweegt en verder uitbreid, waar ze de minste tegenstand vind (§. 128.). Men ziet derhalven, wanneer men buskruid , met een brand-glas, waar aan ons iets gelegen leid, wil ontsteken , dat men tusschen 't brand-glas en 't buskruid , doch nader by 't buskruid , dan by 't brand-glas, een yzer blek moet stellen, waar in zulk een groot gat moet gesneden zyn, als vereischt word , wanneer de door 't brand-glas by een gedrevene stralen daar door zullen invallen. En als 'er ook al niet alle de stralen zouden invallen ; dan zou nochtans daar niet veel aan gelegen leggen; also zich, een eenig korrel ontstoken zynde, het gantsche buskruid ontsteekt (§. 30. *Artill.*). Behaagt iemand deze wydlopgigheid niet, dan kan men een glaze kogel met water nemen, en het buskruid daar door ontsteken: want aan de kogel kan niets bederven , alshoon de damp van 't buskruid aanslaat , konnende men dezelve wedcrom af wasschen, vermits ze niet polyst is. Edoch nadien de kogel haar brand-punt naby heeft (§. 18. *Dioptr.*), en men daarom de kogel naby 't buskruid moet; dan moet men zich ook wel wachten, dat 't buskruid niet aan de hand slaat: 't welk ook by de kleine brand-

Hand-
greep.

Omzich-
tigheid,
daar by
te ge-
bruiken.

and-glazen aan te merken is. Ieder een §. 131.
 et, dat men dit gevaar te vooren komt,
 men aan beide een lange houten steel vast
 maakt, om de hand verre van 't buskruid af
 houden, terwijl 't glas, of de kogel dicht
 by is. Mogelyk zullen ook zommige
 agen, wat de zwarte harde korreljes dan
 geweest zyn, die zich gins en weder aan 't
 and-glas gehecht hebben. Het antwoord
 licht: dit zyn kolen-stofjes met gesmolten
 zwavel en Salpeter geweest, welke zich
 niet ontstoken hebben (§. 29. *Artill.*); dus
 de ontsteking door dit hemelsche vuur te
 schielijk geweest, zo dat zich al de Salpeter
 en zwavel niet genoegzaam heeft kunnen
 plossen. Wanneer men nu 't buskruid in
 een lugt-ledige plaats, door een brand-glas
 wil ontsteken; dan moet men zeer wel in
 acht nemen, dat 'er al de lugt zuiver uitge-
 pompt is: want anders barst het glas, en
 men kan lichtelyk schaden krygen, dewyl
 de stukken van 't glas rondom vliegen, als
 het met geweld gesprengt word. Doordien
 zich ook niet altyd voegt, dat men de
 lugt-pompe op eene plaats brengt, waar de
 onne schynt, en aldaar zo bekwaamlyk
 laatst, dat men door een brand-glas in de
 uitgeledigde ontfanger iets kan ontsteken;
 zo is 't beter, dat de ontfanger met een
 kraan voorzien word, die men afschroeven
 kan. En men moet hier wel op letten, dat
 de lugt niet ergens door dringe, zich ver-
 eeldende, dat de ontfanger ledig zy, ter-
 wyl nochtans een goed gedeelte van lugt daar
 is. Om nu buiten alle gevaar te zyn, zo heb

Verkla-
 ring van
 een by-
 zondere
 geschie-
 denis.

Ontste-
 king des
 bus-
 kruids in
 een lugt-
 ledige
 plaats.

ik

§. 131. ik een zeer sterk glas genomen, dat eenig
 Tab. IX. geweld kan tegenhouden. De middellyn van
 Fig. 48. dit glas AB in 't licht is 36 lynen dik, de
 hoogte CD 7 duimen, zynde het glas omtrent
 2 lynen dik. Van onder is 't in een sterke ring

Beschry-
 ving van
 't werk-
 tuig.

Omzich-
 tigheid,
 hier by te
 gebrui-
 ken.

Uitslag
 van de
 Proefne-
 ming.

van geel koper ABEF vast gelymt. Deze ring
 past in de verdieping aan de rand des bords HI.
 Het bord zelfs is van sterk geel koper gemaakt,
 hebbende in 't midden by K een moer-
 schroef, waar men de kraan kan in schroe-
 ven. In de verdieping hoeft men maar een
 weinig deeg van roggen meel en water te
 leggen, dan staat de klok vast, en is niet het
 minste gevaar, van lugt daar door te raken
 (§. 141. T. I. Exper.). Om minder gevaar
 te hebben, moet men niet al te veel bus-
 kruid op 't bord leggen; doch behoeft men
 't niet enkeld met drie of vier korreltjes,
 gelyk 't Boyle (*) gedaan heeft, te beproe-
 ven, konnende men wel een klein hoopje
 maken. Op dat de korrels door de bewe-
 ging niet veel van een raken, zo maak ik
 een klein huisje van papier om 't zelve. Op
 zulken wyze kan ik met 't glas gaan, waar-
 heen ik wil, en 't bequameelyk in de zonne
 stellen, waar 't nodig is. Nemende nu een
 brand-glas, wiens brand-punt 't buskruid
 kan bereiken, en houdende dat naar beho-
 ren tegen de zonne, zodanig dat de stralen,
 die 'er ontfteken, het buskruid raken; dan
 bevind men verder niets, als dat de Salpeter
 en zwavel smelten, en eenig damp van zich
 geven, maar geenzins het buskruid ten ee-
 nemaal ontfloken word, noch zich in eene
 vlam

(*) Loc. cit. Tit. 1. p. m, 10.

uitbreid. Wie 't maar met eenige kor- §. 23L
 ls wil beproeven, gelyk *Boyle* gedaan heeft, Tab.
 e heeft dezelve maar onder op de grond VII. Fig.
 in den ontfanger DBEE, dien ik boven^{43.} N. 1.
 (105.) beschreven heb, te leggen, en den Andere
 lven boven een kool vuur houden, dat het manier
 warm word, als nodig is, om de zwavel om de
 doen smelten. Want 't is bekend, dat het Proefne-
 uskruid ontstoken word, terwijl de zwavel ming aan
 n 't buskruid smelt, als 't in de open lugt te stellen.
 eschied. Maar zo het te moeielyk zou vallen,
 m de bodem van den ontfanger zo heet te
 raken, of dat 't ook niet mocht behagen,
 m dat den ontfanger, die men wel moet in
 cht nemen, terwijl men diergelyke glazen
 niet ten eersten kan wederom gemaakt kry-
 jen, lichtelyk door een toeval konde scha-
 len lyden, zo kan men hier de weinige kor-
 saltjes zonder gevaar op den bodem van den
 ontfanger met een brand-glas ontsteken. Het Tweede
 is verder uit 't gebruik van 't geschut be- Proefne-
 kend, dat men door vuur-vonken, met een ming.
 vuur-steen uit staal geslagen, het buskruid
 kan ontsteken. Doordien ik nu hier na een
 vuur-slot van een *Snaphaan* zal beschryven,
 lewelke men onder een van lugt geledigde
 ontfanger kan lossen; zo hoeft men ook
 maar wat buskruid op de panne te leggen,
 en men zal bevinden, dat het buskruid, als
 men 't vuur-slot lost, niet meer ontstoken
 word. Wanneer men nu vraagt, waarom
 't buskruid, dat in de open lugt zo een ge-
 weldige kracht heeft, in een lugt-ledige
 ruimte niet 't minste daar van overhoud; dan
 ziet men ligt, dat de kracht van 't buskruid
 mede

§. 131. mede van de lugt moet afhangen, als welke door de hitte van de zich schielyk uitbreidende vlam niet alleen verwarmt, maar ook door 't uitbreiden der vlamme t'zamen gedrukt word; wordende door beides haar veërkracht niet weinig vermeerderd, gelyk als wy voorheen (§. 128.) oogenschynlyk gezien hebben. En juist deswegen verliest ook het buskruid zyne kracht, als men 't vryft en vast t'zamen slaat, by het vullen van de brand-pypen, waar door men een langzaam brandend vuur verkrygt (§. 130. *Artill.*): alzo hem hier niets als de lugt ontgaat. Dewyl nu met verlies der lugt zyne kracht verloren gaat; zo blykt 'er uit, dat dezelve mede van de lugt moet voortkomen. Wil men 't met andere stoffen beproeven; zo kan men ook de brand-glazen daar toe gebruiken, zynde de eerste ontfanger, dien ik tot de Proefnemingen voor de warmte (§. 105.) beschreven hebbe, 'er genoeg duurzaam toe. Men hoeft dan maar wat zwavel op papier te leggen en op den bodem van den ontfanger te zetten, latende als voorheen de straalen der zonne daar op vallen, zo zal hy wel smelten en dampen, maar geen vlam geven, als 't maar zuiver uitgepompt is. Men kan het ook met andere stoffen, die verbranden kunnen, *by voorbeeld* met hout, laken, leder enz. beproeven, en men zal bevinden, dat de verbrandbare stoffen wel bedorven worden, maar nooit in brand geraken. Het is geen wonder, dat dit geschied: wy bevinden het in de winter by de kachelovens, dat als die zeer heet worden, de

Noch
andere
Proefne-
mingen.

Reden
hier van.

ver-

verbrandbare stoffen, daar omtrent leggende, §. 131. 132.
 zomtyds geheel en al verteert worden, zonder dat ze zich ontsleken. En derhalven heeft de warmte even dezelfde macht, als het vuur, over de verbrandbare stoffen, hoewel niet in dezelfde graad. Het vuur verteert schiepelyker, wat door een groote warmte langzamer verteert word. Doch wy weten, dat de warmte in een lugt-ledige ruimte kan duuren, en zyne uitwerkingen doen (§. 129). Dewyl my nu geen tyd overig is, om deze Proefnemingen noch eens met vlyt te hervatten; zo kan ik ook geene byzondere omstandigheden aanmerken. Ondertus- Algemeene
aanmerking,
 schen leert men uit 't gezegde, dat in een lugt-ledige ruimte alles kan geschieden, wat zich door de enkele warmte en zonder lugt laat uitvoeren; daarentegen waar toe lugt van noden is, gelyk als van de krachtige uitbreiding van 't ontsleken buskruid, of ook waar een dadelyke vlam vereischt word, daar kan men in een lugt-ledige ruimte niets uitvoeren. Derhalven ziet men ook hier uit genoegzaam, dat een dadelyke vlam zonder lugt niet kan bestaan, waar van ik reeds voorheen (§. 130.) de grond heb aangewezen.

§. 132. Dewyl ik gewag heb gemaakt van Beschry-
ving van
een wer-
vel-glas,
 een vuur-slot eenes snaphaans, die men in een van lugt geledigde ontfanger kan lossen; zo moet ik eerst in 't algemeen verklaren, hoe die klokken moeten gestelt zyn, waar in men iets, na dat de lugt daar is uitgepompt geworden, gins en weder zal beweegen. De klokken, waar van ik my bediene,
Proefnem. II. Deel. X zyn

§. 132. zyn op de volgende wyze geschikt. I
 Tab. IX. glas ABCD is aan beide zyden open; d
 Fig. 49. dewyl 't boven naauwer toegaat, gelyk
 klok, zo is de bovenste opening in AB l
 ner, dan de onderste CD. De bovenste o
 ning AB word met sterk geel koper inge
 om het glas daar door tegens den toevloec
 lugt te bewaren. Doch blyft 'er in 't i
 den een rond gat, waar in de wervel EF
 fmergel vast gezet word, om dat men
 zelve na behagen kan omdraaijen, zo
 eenig gevaar, dat daar tusschen eenige lugt i
 klok raake. Derhalven moet het kopere de
 dat boven opgelymt word, op die plaats
 sterk zyn, op dat de wervel vast ge
 daar in kan gezet worden. Zo verre al
 in het geele koper steekt, is hy rond als
 rol; het overige deel GF, waar aan de w
 tuigen, welke men tot de beweeging
 bruikt, vast gemaakt worden, is vierka
 gelyk een kant-zuil, op dat zich de w
 tuigen, die 'er aan vast gemaakt zyn,
 kunnen omdraaijen, als ze tegenstand vin
 maar onverandert blyven, zo als men ze 'e
 vast gemaakt heeft. Het werktuig, dat
 tot de beweeging gebruikt, word aan
 vierkantige koker HI van geel koper ge
 deert, die in 't onderste deel van de we
 naauwkeurig past, en met een stel-schr
 Tab. IX. K daar aan vast gemaakt word. Ik heb
 Fig. 50. andere klokken, die iets van de vorige or
 Beschry- scheiden zyn. Namelyk de klok AI
 ving van heeft een naauwe hals, die niets anders
 een ander een stuk van een open pyp is. Deze
 wervel- een stuk van een open pyp is. Deze
 glas. word met een geel kopere koker CDFE
 ge

gevat, die boven in EF wat breed is, en in §. 132. 't midden insgelyks een rond gat heeft, ook 133. sterk van geel koper gemaakt is, op dat men den wervel GH, die in alles als de vorige van gedaante is, met smergel 'er vast in zetten kan. De ondervinding bevestigt, dat men in beide ontfangers den wervel gestadig kan omdraaijen, zonder dat daar door de minste lugt naar binnen komt. Zommige slypen de klok ABCD boven in AB af, en leggen 'er Tab. IX. een plat geslepen bord EF op, doch naar ge- Fig. 54 woonte een vochtige leêre ring 'er tusschen, op dat 't naauwkeurig daar op passe, en van de buiten-lugt, na dat 'er de binnenste uit-gepompt is, zich vast genoeg laat aan drukken, zo dat 'er geen lugt kan door komen. In 't midden by G is een holle koker gesoudeert, waar in men een wervel even als voorheen met smergel kan vast zetten. Maar 't is beter, dat men het dekzel over het glas vast lymt, om de wydlopigheid met het leer te vermijden. Men moet zich nooit niet buiten noodzakelykheid moeite maaken, waar door men zich zomtyds te gelyk verdriet veroorzaakt.

§. 133. Wat nu het vuur-flot van een ^{Waarom} naphaan aangaat, dat men in 't wervel-glas ^{men zom-} kan lossen; zo word het zelve aan een dik ^{der lugt} stuk geel koper ABCD vast gemaak, ter zy- ^{geen} den die men onder den ontfanger afgetekent ^{vuur kan} zien kan. Op de ander zyde is in E een hou- ^{slaan.} vast-rad, 't welk zich omdraait, als men den ^{Tab. IX.} naan van de pan te rug haalt. Op dat die ^{Fig. 52} u niet van zelfs wederom toe-slaat; zo is loor middel van een schroef F de houvast ^{haak}

§: 133. haak G vast gezet, die zich om de schroef laat draaijen. Aan deze houvast haak is de stengel HI vast gemaakt, waar mede men de haak te rug haalt, als de haan zal roeslaan. Doch op dat de haak niet van zelfs te rug gaat, of van de haan te rug gestoten word, als hy in 't houvast-rad niet vast genoeg in grypt; zo word door middel van de schroef L een sterke staale veër LMH vast gezet, welke de houvast-haak GH te rug houdt, en aan 't houvast-rad G vast aan drukt. Wanneer men nu den stengel HI van 't houvast-rad weg trekt, dan drukt men de veër HM neder; doch die ten eersten wederom te rug gaat, als men den stengel los laat, en drukt de haak GH aan 't houvast-rad aan. Is nu het vuur-slot gespannen, en men haald de houvast-haak G te rug; dan lost zich de haan, slaat aan de panne N, dat ze op vaart en vuur geeft. Ik onderstel als bekend voor uit, dat aan de ander zyde een noch sterker veër is, die om hoog gedrukt word, als men den haan van de pan te rug haalt, en den zelve dus wederom te rug drukt, als hy door het houvast-rad niet meer opgehouden word. Men kan deze veër aan de Figuur zien, die onder den ontfanger afgetekent is. Wanneer men nu den stengel in den ontfanger wil te rug haalen, na dat 'er de lugt zuiver is uitgepompt geworden; zo word aan de koker BC, door welke men 't werktuig door hulp van de stel-schroef D aan den wervel, waar door men iets wil beweegen, vast zet (§. 132.), een arm BA gesoudeert; want als men den wervel omdraait, dan drukt de

Hoe men
het vuur-
slot on-
der de
klok
komt te
lossen.

Tab. IX.
Fig. 33.

Tab. IX.
Fig. 52.

rm AB den stengel by het vuur-slot te rug. §. 133.

ch op dat men ook het vuur-slot op de
t - pomp kan schroeven ; zo word een
oef R aan een blek gesoudeert , en 't

koper blek PQ door twee kleine geel
ere schroeven aan 't groote sterke blek ;
r het vuur-slot aan vast is , vast gemaakt.

schroef R is van binnen hol , en 't gaat-
aat ter zyden door , om daar door de

te kunnen uitpompen. Wanneer men Tab. IX.
et vuur-slot op 't bord van de Lugt-pomp Fig. 54.
schroeft , en 't wervel-glas CHI zodanig

over heen stelt , dat de arm DE den sten-
'G aan het vuur-slot raakt , en zich te

drukken laat , als men den wervel om- Uitslag
der Proef-
neming.
it ; dan pompt men de lugt uit , en
it alsdan den wervel om. Alhoewel nu

een vuur slaat , zelfs wanneer men het

-slot door den wervel lost , terwijl het
noch vol lugt is ; zo ziet men nochtans

e vonken , zo dra 'er de lugt uitgepompt

Men moet omzichtig weezen , als men Omzich-
tigheid
daar om-
trent te
gebrui-
ken.
is over het vuur-slot heen dekt , op dat
lekzel van de pan , als ze open geslagen
l , het glas niet en raakt , alzo dezelve

erk te rug slaat , dat 'er het glas door
ukken gaat. Eer dat wy kunnen oor-

en , waarom men geen vonk ziet , als de
onder den uitgeledigden ontfanger aan-

; zo moeten wy te vooren weten , wat
ntlyk de vonken zyn , welke men met een

uit het staal slaat. *Robert Hooke* heeft dit Wat de
vonken
zyn , als
men vuur
ken
or lang onderzocht (*). Hy heeft von-

In *Micrographia observ. 3. f. 44. & seqq.*

§. 133. ken op een wit papier geslagen, en acht gegeven, waar ze zyn heen gevallen. Dit papier heeft hy onder een goed vergroot-glas gebracht, en de plaatzen beschout, waar de vonken gevallen waaren. Daar op hy bevonden heeft, dat op eenige plaatzen stukjes van staal of yzer, maar op andere kleine kogeltjes van glas en yzer te zien waaren. Hy heeft ook waargenomen, dat aan een stukje yzer een klein rond kogeltje was, en het stukje yzer zelfs een gants ongeregelde gedaante hadde. Dit naauwkeurig overweegende, zal men haast zien, hoe het met de vonken gelegen leidt. Alle de vonken, terwijl ze neder vallen, zien rood uit gelyk als iets dat gloeiend is. Waar nu een vonk gevallen is, en men vind daar naderhand een stukje yzer, dat een langachtig en ongeregelde gedaante heeft; daar en kan niets anders als een gloeiend stukje yzer heen gevallen zyn. Dienvolgens is deze vonk niets anders als een gloeiend stukje yzer geweest; 't welk overeenkomt met 't geene wy boven (§. 113.) verhaalt hebben, dat het koude yzer zich gloeiende laat smeeden, als men 't naar een scherpe hoek smeedt, zo als men hier naar een scherpe hoek met de steen aan 't yzer of staal vuur slaat. Waar wy ronde kogeltjes van yzer in plaats van vonken vinden, daar moet gesmolten yzer heen gevallen zyn. Want wy weten, dat het yzer door een sterk vuur of groote gloeiing kan smelten (§. 129.). En dus zyn deze vonken niets anders, als gloeiende stukjes yzer, welke wegens haar groote gloeiing, waar door
ze

ze verhit worden, zelfs komen te smelten. §. 133. Want, dat deze stukjes yzer moeten gesmolten zyn, toont haare gedaante, dewyl ze niet alleen rond zyn, maar een vlakke hebben, die niet ongelyk is, diergelyke men in de lichamen gewaar word, die vloeibaar geweest en vast geworden zyn. Eindelyk aangaaude de ronde glas-kogeltjes, zo houd *Hooke* dezelve voor een in glas veranderd yzer. Doch dit is noch niet zeker. Wy weten, dat de steen, waar mede men vuur slaat, zich door een groote gloeiing smelten, en in glas veranderen laat. Doordien nu zo wel stukjes yzer als steen in het vuur slaan af komen te springen, zo kunnen ja zo wel door de gloeiende stukjes yzer de teffens afvliegende stukjes steen gesmolten, en tot glas geworden zyn, als dat het gesmolten yzer in glas veranderen zoude. Want ofschoon het yzer door lang smelten al in glas mochte verandert worden, 't welk wy hier niet zullen onderzoeken; zo gaat het echter met den steen schieliker voort. Derhalven schynt het my gelooflyker te zyn, dat de vonken, in welker plaatze glaze kogeltjes leggen, gesmolten en in glas veranderde stukjes steen zyn. Het is bekend, dat het glas ook glocit, als het gesmolten is. Doordien nu de vonken niets anders dan gloeiend en ten deele gesmolten yzer, of ook gloeiend glas zyn; doch in een ruymte, waar geen lugt is, niets gloeijen kan (§. 129. 130); zo kan men ook in zulk een ruymte geen vuur slaan. Het is licht te oordeelen, dat ook hier eenige stukjes yzer en steen af-

Andere
soort van
dezelve.

Waarom
men zon-
der lugt
geen
vuur kan
slaan.

§. 133. springen; maar dewyl ze niet gloeiend zyn, dus kan men ze niet zien. Nadien men nu de stukjes yzer gloeiende zien kan, die men anders niet en ziet, als ze niet gloeiend geworden zyn, zo blykt hier uit, dat men kleiner heldere lichamen, beter dan duistere zien kan. Derhalven, dewyl de groote lichamen in verheid aan kleine in de nabyheid gelyken (§. 77. *Optic.*); zo moet men ook een helder lichaam uit een grooter verheid, dan een duister kunnen zien, hoewel ze beide even groot zyn. De vonken vuur, die men met den steen uit het yzer slaat, zyn derhalven gloeiende lichamen, en in dit geval gelyk aan een gloeiende kool. Dienvolgens, dewyl een gloeiende kool het Buskruid kan ontsteken, ik ook alreeds getoont hebbe, hoe dit mogelyk is (§. 25. *Artill.*): zo blykt 'er mede uit, dat een vonk, dien men met een steen uit staal of yzer slaat, het zelve ontsteken moet, en hoe zulks geschieden kan. Nu worden de stukjes steen en yzer in een ruymte, waar geene lugt is, niet gloeiend, al is 't dat zy 'er af-springen, als de steen en yzer aan mal-kander slaan. En derhalven kunnen ze ook het Buskruid op de panne van het vuur-slot niet ontsteken. Wie de proef niet met Buskruid wil maken, die hoeft maar tondel in de panne te leggen, diergelyke men gemeenlyk in tondel-doozen heeft, en gelyk als bekend is, uit wit linnen gebrand word. By deze gelegenheid wy niet onbillyk de vraag oplossen, waarom het tondel lichter vuur vat, als het linnen, waar uit hy gebrand word. Het is wel waar, dat hy met een kool over-

een-

Waarom
de tondel
licht
vuur vat.

en komt, die licht vuur vat; maar dit §. 133.
 voldoet ons noch niet. Wy begeeren juist
 te weten, waarom de lichamen, die tot
 koolen gebrand worden, lichter vuur vatten,
 dan andere. De vonken zyn, zo als wy ge-
 zien hebben, gloeiende lichaamtjes: wat
 derhalven van hun zal vuur vatten, moet
 gloeiend worden, als 't van dezelve geraakt
 word. Een zulk klein lichaamtje, als een
 vonk is, dat men zonder zyne gloeiing niet
 anders als door een sterk vergroot-glas kan
 te zien krygen, blyft niet lang gloeiend, en
 raakt, waar 't heen valt, maar een zeer
 klein deeltje. Derhalven moet het geen
 grooten tegenstand vinden, als het iets zal
 doen gloeijen, en als het iets heeft gloeiend
 gemaakt, moet dit even zo licht het andere,
 neffens hem leggende, wederom doen gloei-
 jen; want anders gaat het in een oogenblik
 wederom uit. Want als men tondel brand,
 dan ontsteekt men 't linnen, en laat 't bran-
 den, tot dat de vlam verdwynt, daar na
 drukt men het tondel, dat 't vuur uitgedooft
 word, en het niet meer en gloeit. Het ton-
 del laat zich licht tot stoffe vryven; dus ziet
 men dat het vuur de deelen van 't linnen al
 van malkander gescheiden heeft. Behalven
 dit word het tondel, even als de koolen,
 veel lichter, als de stoffe, waar uit het ge-
 brand word: waar uit een iegelyk kan afmee-
 ten, dat de van haar eige stoffe ledige ruym-
 tens zeer verwydert zyn. Derhalven vind
 een klein vonkje, daar op vallende, in zulk
 een ruymte zyn verblyf-plaats. Doordien
 nu een gloeiend lichaam een ander, dat licht

§. 133. kan gloeiend worden, insgelyks doet gloeijen; dus word ook het tondel daar door gloeiend. Namelyk, het vuur is niets anders, als een geconcentreerde warmte (§. 129.): doch de warmte gaat uit het eene lichaam in het ander, dat het raakt (§. 104.). Dewyl in het tondel veel stoffe der warmte legt, welke mede in beweging gebracht word, als de andere stoffe door de kracht der vlamme, waar door zy ze uit malkander dryft, opgelost word; dus vermeedert ook het vuur in het tondel, en gaat van 't eene deel in het ander voort. Gemeenelyk gebruikt men ook deze Proefneming, om te bewyzen, dat het vuur niet zonder lugt kan zyn, en 't is mogelyk, wanneer wy enkeld van de vonk spreken: maar wanneer wy op 't Busbruid of tondel zien, dan kan het niet ontstoken worden, dewyl men zonder vuur geen Buskruid of tondel kan ontsteken. Doch daar is dezelfde reden, wanneer de vonken niet gloeiend worden, welke wy voorheen hebben opgegeven, waarom een koole niet kan gloeiend blyven, namelyk, dewyl zich de warmte, in een ruymte, waar geen lugt en is, schieliker kan verspreiden (§. 130.). Want dat wy aldaar de waare reden hebben gegeven, kunnen wy daar uit afmeetten, dewyl zelfs in de lugt een enkele koole eerder uitgedooft word, om dat ze de lugt rondom kan raaken, dan veele die boven malkander leggen, waar de warmte uit de onderste niet kan weg raaken, dan alleen door de bovenste, welke nochtans niet zo ligt iets aannemen, om dat ze al zelf daar van over-

overvloedig verzorgt zyn (§. 109.). Derhalven heeft ook *Casatus* (*) niet zonder reden voorgeslagen, dat als men gloeiende koolen onder een ontfanger, waar uit men de lugt pompt, wil brengen, men eenige boven malkander zoude leggen. *Boyle* heeft deswegen ook lonten gebruikt, dewyl die in de lugt niet zo licht uitgaan, en men kan om die zelfde reden ook in plaats van koolen, Rook-kaarsjes nemen, die men by de Apothekers krygt, en in de kamers om te rookeren gebruikt, nadien die niets anders als een soort van gloeiende koolen zyn.

§. 134. Wy bevinden door de dagelyksche ondervinding, dat het vuur maar in de nabijheid iets komt te ontsteken. Schielyk geschied de ontsteking, wanneer de vlam, of ook de gloed van een gloeiend lichaam het ander raakt. Namelyk het vuur is een hooge graad der warmte (§. 130.). Waar derhalven een vuur schielyk zal ontstaan, daar moet ook schielyk veel warmte heen komen. In de vlam en een gloeiend lichaam is veel warmte by een, dus kan zich daar uit schielyk veel warmte in een ander lichaam, dat 'er na by legt, beweegen, namelyk zo veel als 'er vereischt word, dat ook in het ander een vuur kan ontstaan. Maar hoe daar door het vuur in een lichaam, dat zich ontsteken laat, kan vermeerderd worden, is onnodig op 't nieuw te verklaren, zynde zulks reeds op 't einde van den voorgaanden artykel geschied. Komt een lichaam

§. 133.
134.
Noch andere aanmerkingen.

Hoe men met gloeiende koolen in de verheid iets kan ontsteken. Waarom het vuur maar in de nabijheid ontsteekt.

(*) In *Dissertat. de igne*.

§. 134. chaam, dat zich ontfteken laat, verder van de vlam of de gloed der vonken weg; dan gaat 't langzamer toe, eer dat het ontfteken word, dewyl niet met eens zo veele stoffe der warmte daar in raakt, als in de nabylheid. Staat het eindelyk al te verre daar van af, dan word het maar warm, en in een al te groote verheid niet eens bemerkelyk warm. Ondertuffchen is 't nochtans mogelyk, dat men met gloeiende koolen ook iets in de verheid kan ontfteken. Dit heeft men al voor lang in Weenen beproeft, en dat met een goede uitflag, zo als *Zabn* (*) uitvoerig verhaald. In het brand-punt F van een hol Spiegel AB, die in de middellyn 6 voet houdt, dat is, een stuk van een holle kogel is, welker middellyn 6 voet bedraagt, en dus in een wydte van anderhalf voeten (§. 43. *Catoptr.*), heeft men een yzer komvoor, met gloeiende koolen gezet. Recht tegen over itelde men een ander Spiegel CD, in een wydte van twintig tot 24 voeten, zodanig dat de lyn EF door 't middel-punt der beide Spiegels ging, en dienvolgens perpendicular op de Spiegel vlakten was. De laatste Spiegel hield in de middellyn maar 3 voet. In 't brand-punt van de tweede Spiegel H, dat is, in de wydte van $\frac{3}{4}$ voet (§. cit. *Catoptr.*), wierd een stuk tondel-spons met zwavel-draat geleid. Als men de koolen in F met een Blaasbalg geduurig aan blies, zo dat ze in haar volle gloed bleven; dan vatte het

Tab. X.
Fig. 56.

Hoe men
de wer-
king van
't vuur
verre uit-
trekt.

(*) In Oculo artificiali Teledioptrico fund. 3. Synt. 5. c. 6. artific. 12. f. m. 753.

het rondel in H vuur, en 't zwavel-draat §. 134. werd ontstoken. Dewyl men 't zwavel-draat om de pit van een kaars hadde gebonden; zo wierd de kaars eindelyk mede ontstoken. Wie uit de *Catoptrica* of Spiegelkunde gelcert heeft, hoe de hol Spiegels het licht weêrom stuiten, die zal ook ten eersten begrypen, hoe deze uitwerking is mogelyk geweest. Namelyk het licht en de warmte van de koolen, zo uit het brand-punt F in de Spiegel AEB invalt, word van dezelve zodanig weêrom gestuit, dat 't zich in evenwydige lynen tot de kleine Spiegel CGH toe beweegt (§. 51. *Catoptr.*). Doordien nu het licht, en dienvolgens ook de warmte, welke naar evenwydige lynen voortgebragt word, geduurig even sterk blyft (§. 42. *Optic.*), uitgenomen dat, wat onderweegs door den tegenstand der lugt ontnomen word, en misschien door de warmte zydwaarts uitwykt (§. 46. *Optic.*); zo valt ook het licht in de warmte bykans even zo sterk in de Spiegel CGD, als of hy van 't vuur niet verder dan anderhalf voet, dat is, zo ver als de groote Spiegel, afstond. Het licht en de warmte, die na evenwydige lynen in de Spiegel CGD invallen, worden van dezelve zodanig wederom gestuit, dat in het brandpunt H t'zamen gaat al het geene, wat door de geheele Spiegel vlakke CGD verstrooid was (§. 43. *Catoptr.*). Derhalven word de warmte aldaar by een gebracht, en vervolgens vuur (§. 130.). Wat wonder is 't derhalven, dat 't het rondel, en dit zo voort de zwavel-draat, maar die de kaars ontsteekt?

Aanmerking.

§. 134. steekt? Men hadde zekerlyk noch verschei-

135. de byzondere omstandigheden kunnen aanmerken, om daar door deze Proefneming des te nuttelyker te maken, maar dewyl zulks niet geschied is, zo moeten wy ons vergenoegen, met dat geene, wat wy 'er van hebben. Wy zien hier uit, dat zich de warmte weêrom stuiten laat, gelyk als het licht, en dat men vuur heeft, als dezelve in een kleine ruymte by een gebracht word:

Wat men uit deze Proefneming komt te leeren.

't welk wy al voorheen uit andere ondervindingen besloten hebben, doch hier zo klaarblykelyk zien, dat men geen de minste twyfel meer daar van hoeft over te houden. Maar of de stoffe der warmte eenerlei zy met de stoffe der lugt, kunnen wy uit dat geene, wat van deze Proefneming is bygebracht geworden, met geene zekerheid besluiten. Dewyl derhalven zeker is, dat de warmte en het vuur in een beweeging van dezelve stoffe bestaan, en maar volgens de graaden onderscheiden is; zo onderstelt men niet zonder grond eene byzondere vloeibare stoffe in de wereld, die in de natuurlyke lichamen op de aarde te vinden is, voor het vuur en de aan 't zelve na by komende warmte, en kunnen wy 't zeer wel toegeven, dat men het zelve een *Elementalisch vuur* noemt.

Elementalisch vuur.

Hoe uit de vermenging van koude lichamen een ontstekking kan ontstaan,

§. 135. Nadien wy boven (§. 112.) gezien hebben, dat door vermenging van twee koude vloeibare stoffen een aanmerkelyke warmte, ja zelfs een sterke hitte, die men aan de handen niet kan verdragen, zich verwekt, zo is 't geen wonder, dat 'er vloeibare stoffen te vinden zyn, waar door een vlam ver-

rekt word , zo dra men ze onder mal- §. 135.
 ler giet : als waar van de rookende Spi- insgelyks
 .Nitri, en de olie van kruidnagelen (*) door 't
 voorbeeld geven , namelyk dewyl wy vryven
 eerst klaarblykelyk gezien hebben , dat van vaste
 vuur niets anders is , dan een groote stoffen
 te graad der warmte (§. 134.). Inge- aan mal-
 hebbende reeds boven gezien , dat twee kander.
 lichamen , als ze aan malkander gevre-
 worden , groote warmte verkrygen (§.
); zo hoeven wy ons nu ook niet meer
 verwonderen , dat zy zelfs ontstoken
 den , als ze uit een stoffe bestaan , die
 licht laat ontsteken. Een voorbeeld Byzon-
 van hebben wy aan 't hout. Wanneer der voor-
 een stuk hout in een draaibank spandt en beeld
 omdraait , houdende terwyl het omdraait, daar van.
 ander stuk hout 'er aan vast , zo dat
 andere sterk gevreven word ; dan begint
 eerstelyk te zengen , en eindelyk te
 den : 't welk by de draaijers een beken-
 aak is , vermits ze zich van dit middel
 enen , als ze aan hunne gedraaide zaken
 te kringen willen maken. Dit weeten
 de voerlieden. Wanneer men snel met
 wagen vaart , en de as , waar de raderen
 angen , niet gesmeert is ; dan word de-
 e door de beweeging van 't rad , dat 'er
 opende geduurig aan vryft , verhit , tot
 ze eindelyk ontstoken word , en de wa-
 'er door in brand raakt. Ook zyn de
 ers in de bosschen gewoon , als 't de
 l vereischt , van door sterk en schielyk
 vry-

§. 135 vryven van twee houten aan malkander vuur
136. te verwekken.

Waarom
men met
de Brand-
Spiegels
en Brand-
glazen
vuur ont-
steken
kan.

§. 136. Het is een bekende zaak, dat men met de Brand-Spiegels en Brand-glazen, iets kan ontsteken, als men ze tegens de zonne houdt. De Brand-Spiegels ontsteken voorwaarts, de Brand-glazen achterwaarts, en zyn in dit geval beter te gebruiken. De *Brand-Spiegels* zyn hol Spiegels (§. 46. *Catoptr.*); daarentegen de *Brand-glazen* zyn geslepen glazen, die of van de eene (§. 15. *Dioptr.*), of van beide zyden verheven zyn (§. 26. *Dioptr.*). Waarom ze diergelyke uitwerking hebben, is niet zwaar te gissen, zelfs van die geenen, welke geene wiskunde geleerd hebben. Men ziet, dat zo wel de van de Spiegel weêrom gestuite, als de doorvallende straalen, op de plaats, waar ze iets ontsteken, een zeer kleine ruymte beslaan: waar uit blykt, dat zo wel de Brand Spiegels, als de Brand-glazen, de eerste door de *Reflectie*, de andere door de *Refractie*, (waar van wy haast iets meerder zullen bybrengen), de zonne straalen dichtter by een verzamelen. Dewyl nu 't zonne licht verwarmt, gelyk ieder een uit de dagelyksche ondervinding weet; zo moet ook haar verwarmende kracht zo veel te meer versterkt worden, hoe dichtter haare straalen by een komen. In het begin beslaat het licht de geheele vlakke van de Spiegel en 't glas, en vervult dus een cirkel-rond, wiens middellyn zo groot, als de breedte des Spiegels of van 't glas is. Want wy houden de Spiegel of het glas recht tegen over de zonne,

of

parallel, en moeten dus ook van haar § 134, na de grootte van een evene vlakke, et haar parallel of evenwydig is, oor-, , nadien op de hol vlakke van de l, en de verhevene van 't glas, niet icht als op dit cirkel-rond valt. Maar het licht van de Spiegel weêrom stuit, or het glas heen valt, bestaat het zelve er kleine cirkel-rond, waar het iets ekt, ja zomtyds maar een enkeld punt- de Spiegel en het glas niet al te groot Dienvolgens word de verwarmende der zonne straalen vermeerdert, na van de ruymte, die ze beslaan, eer dat t glas of de Spiegel vallen, tot de ruym- e ze inneemt, als ze iets ontsteken: el de cirkel, die om de breedte des s, of ook van 't brand-glas, beschre- ord, grooter is, als de kleine cirkel, icht in 't branden beslaat; zo veel is e verwarmende kracht van dezelve geworden. En derhalven moet ook e-licht aldaar een zo veel grooter verwekken. Wy hebben reeds voor- . 134.) gezien, dat een groote warm- is, en zo wy 't noch niet wisten, 't ons de Brand-glazen en Brand- konnen leeren. Ik heb beweezen, zonne-licht in haar brand-punt een warmte moet verwekken; nu toont ervinding, dat verbrandbare stoffen brand raken, en een vlam van zich Derhalven moet een groote warmte met het vuur zyn. Uit het geene betoogt heb, kan men ook zien, rem. II. Deel.

Dat de warmte een ge-concentreerd vuur is.

Y

waar-

338 IX. HOOFDSTUK, VAN

§. 136 waarom groote Spiegel en groote Brand-
 137. glazen een grooter vuur verwekken, dan
 kleinere, namelyk, om dat die meerder
 zonne licht vangen, en in 't brand-punt by
 een brengen.

Uitwer- §. 137. Onder de groote Brand-Spiegels
 kingen der zyn voornamentlyk vermaard, die geene,
 Brand- welke de Heer van *Tschirnhausen* heeft laten
 Spiegel. vervaardigen, en waar van de uitwerkingen
 in de *Acta Eruditorum* beschreven zyn. Met
 Groote een Spiegel van 3 Leipziger ellen hoog, heeft
 van de Spiegel. hy in een oogenblik hout ontstoken, met
 zulk een sterke vlam, dat het ook een storm
 Eerste wind niet wel mochte uitbluſſchen. Het
 uitwer- water in een aarde vat heeft ten eerſten be-
 king. gonnen te kooken, zo dat eijeren daar in
 geworpen, aanſtonds gekookt waren, en in
 een korten tyd is 't water gantsch uitge-
 Tweede. damp. Drie duimen dik tin en lood heeft
 begonnen te druipen, zo dra men het in 't
 brand-punt bracht, en in 2 of 3 minuten
 Derde. is 'er een gat door geſmoken geweest. Een
 blek van yzer of ſtaal is aan de verkeerde
 zyde, zo verre als 't de zonne ſtraalen raak-
 ten, gloeiend geworden, en eindelyk in
 ſplinters geſcheurt, zo dat 'er een gat in
 kwam. Binnen 6 minuten zyn 'er drie dier-
 gelyken gaten in gebrandt. Diergelyken uit-
 werking deed hy ook aan 't koper en zilver.
 Een Saxiſche harde daalder is in 5 tot 6 mi-
 Vierde. nuten vol gaten geworden. Steenen, tichelt,
 en andere diergelyken dingen, die niet ſmel-
 ten, zyn in korten tyd, gelyk als yzer gloei-
 jend

geworden. En hier door word onze § 137.
 ing mede bevestigd, dat onder de von-
 als men met een vuur-steen en yzer of
 vuur komt te slaan, ook eenige gloei-
 : stukjes steen zyn kunnen (§. 133.).
 mige stoffen zyn zelfs in glas verandert *Vyde:*
 rden, als *by voorbeeld* scherve van pot-
 waar in veel gekookt is geweest, in een
 t-geel, tichels in geel, beenderen in
 er; klootjes van aarde, in geel of groen-
 g glas. Deze Proefnemingen heeft hy
 einde van de maant *Augustus*, en in het
 van *September* aangestelt, toen de
 a-stralen niet meer zo sterk, als in de
 r, waren. De Spiegel was uit een ko- *Beschry-*
 plaat geslagen, omtrent twee mes-rug- *ving des*
 ik, om dezelve lichtelyk heen en weer *Spiegels*
 nnen dragen. Hy was iets grooter, als
 oote Brand-Spiegel, die tot *Parys* ver-
 word. Hy was zo schoon gepolyst,
 en hem niet alleen tot een Brand-Spie-
 onde gebruiken, maar ook gelyk als
 nderen hol Spiegel, om zaken 'er in te
 i, die hy heel duidelyk voorstelde.
 verguld geweest is of niet, word niet
 d: doch het is wel te vermoeden, dat
 rguld geweest is. Deze uitwerkingen *Oorzaak*
 : Brand-Spiegels toonen, dat de zonne- *der uit-*
 n dicht by een komende, een groote *werking*
 : krygen, om een sterk vuur in een
 blik te verwekken; en het laat zich,
 n gevoelen, daar uit afneesten, dat in
 : lichamen, een groote menigte van 't
 ntalisch vuur te vinden zy; 't welk
 de overvloedige zonne-stralen, die
 Y 2 met

346 . IX. HOOFDSTUK; VAN

§. 137. met eens in alle de kleine ruymten ~~de~~
 waar 't in is, in een snelle beweging ge-
 word. Wanneer de Heer van *Hobnbaufen*
 hadde aangemerkt, hoe groot de middellyk
 van het kleine cirkel-rond, dat deze geweldi-
 ge stralen hebben beslaan, geweest zy, en
 de hoogte des Spiegels in even dezelfde ma-
 te nauwkeurig bepaald, dan zou men de
 vermeerdering der kracht der zonne-stralen
 nauwkeurig kunnen erkennen, en veel daer-
 uit besluiten, dat ons tot de kennis der Na-
 tur niet weinig mogte behulpzaam zyn.
 Maar nu moeten wy ons laten vergenoegen
 met het weinige, dat wy 'er van by gebragt
 hebben, tot dat wy gelegenheid krygen
 met groote Brand-Spiegels of Brand-glas-
 zelfs Proefnemingen aan te stellen, en de
 dienslyke omstandigheden nauwkeurig
 te merken. Voor 't overige ziet men liever
 dat wy hier niets als de uitwerkingen van
 een sterk vuur hebben; want wat men door
 het vuur in de verandering van verscheide
 stoffen kan te wege brengen, willen wy voor
 't tegenwoordige niet onderzoeken. Onder-
 tusschen, nadien de Brand-Spiegels volgens
 hunne gedaante de stralen zodanig wechom-
 stuiten, dat ze in een naauwe ruymte by een
 komen; zo behoeven ze maar uit eene stoffe
 te bestaan, die de stralen sterk wechom-
 stuit. En dienvolgens is 't geen wonder, dat
 men ook met Brand-Spiegels die van papier
 gemaakt, en van binnen met stroo uitgelegt
 zyn geweest, iets ontstoken heeft: want het
 papier heeft zich in een kogel-ronde gedaan-
 te laten brengen, en het stroo stuit het licht
 over-

Waarom
 zy zich
 niet
 nauw-
 keurig
 bepaal-
 den.

Waarom
 Brand-
 Spiegels
 van pa-
 pier en
 stroo
 branden.

rwloedig weêrom. Maar de Brand-Spie- § 137.

van stroo, dienen meer om de onver-
dige in verwondering te zetten, dan een
er nuttigheid te hebben, of ook iets by-
ders te toonen, dat men door de andere
zou kunnen leeren. Want het luidt
iderlyk met stroo iets te kunnen ontste-
en smelten, zo dat nochtans het stroo
brand, of verbrand. Waar wie weet,

het toegaat, die en vindt niets, waar
hy zich zoude verwonderen. Een ver-

rd Kunstenaar in Dresden, *Gartner*, heeft ^{Houte}
te Brand-Spiegels van hout gemaakt, ^{Brand-}
^{Spiegels,}

te aan die van *Tschirnhausen* nopens de
erkingen zullen gelyk komen. Zy zyn

akkelyk om te dragen, om dat het hout
zo zwaar is, als het metaal; doch

die geene, welke niet uit al te dik ko-
gelyk als die van *Tschirnhausen*, ge-

rt zyn, veel beter, doordien het metaal
zamer is dan het hout, en zulk een

waar werktuig, als een groote Brand-
gel is, zonder tegenspreken ook uit een

zame stoffe moet gemaakt worden. Hoe

er zyne Spiegels gemaakt heeft, dat ze
volyste vlakke hebben gekregen, en het

in menigte weêrom stuiten, is my on-
nd. Gemeenelyk worden de houte en

papier geplakte Spiegels met een grond
lyd overtrokken, en sterk verguld, dat

en heldere glans krygen. De Heer van
rnhausen merkt aan (*), dat hy met

groote Spiegel het licht van de maan
heeft

Het
maan-
licht
maakt
niet
warm

§. 137. heeft opgevangen, en in het brand-punt by
 138. een gebracht. Onaangezien het nu aldaar
 en niet veel helderder was geworden, als het tevoo-
 rochtig-ten was, heeft hy echter niet bevonden,
 dat het warmer geworden was. En dien-
 volgens erkent men 'er uit, dat het maan-
 licht, onaangezien hy het van de zonne
 heeft gekregen (§. 200. *Astron.*), en dus in
 der daad zelfs zonne-licht is, zeer veel
 zwakker zy dan het zonne-licht, dat wy on-
 middelyk van haar verkrygen. De starr-
 kykers willen ons wel overreden, als of het
 maan-licht koud en vochtig maakte: maar
 men kan ze niet beter als door de Brand-
 Spiegels wederleggen, want deze brengen
 het maan-licht in zulken naauwe ruymte by
 een, als het zonne-licht, en moeten daartoe
 hare koude en vochtigheid in de zelfde even-
 redigheid, als de warmte der zonne ver-
 meerderen. Maar de ondervinding stemt
 daar mede niet overeen. Men mag in het
 brand-punt of de hand houden, of een Weer-
 glas en water-weeger van een Spons (§. 103.
 101.) daar in stellen; zo zal men echter
 niets nochte van warmte, nochte vochtig-
 heid bemerken.

Onge-
 gronde
 meening
 van de
 starr-
 kykers.

Uitwer-
 king der
 Brand-
 glazen.
 Geselt-
 heid der
 Brand-
 glazen
 van
 Dönn-
 her.

§. 138. Onder de Brand-glazen syn inoge-
 lyks de beroemdste, welke de Heer van
Tschirnhausen met een byzondere kunst ver-
 vaardigt heeft. Hy heeft ze niet alleen van
 een ongemeene groote gemaakt, diergelyken
 geen Mensch voorheen ter uitvoering ge-
 gebracht heeft; maar ook teffens hare kracht
 uitstekend vermeerdert, nadien hy de stras-
 len, die door een groot glas alreeds dobt
 by

hy een gebracht zyn, door een kleinder op- §. 138.
 hangende, in een veel kleinder ruymte, als
 door het groote niet kan geschieden, te
 men dryft. De uitwerking van zyne Brand-
 lazzen heeft hy wydloopig beschreven (*),
 n 'er bygevoegt, dat alles, wat hy aan-
 aalt, geschied is, al was 't dat hy ook
 leinder glazen gebruikte, die niet boven $\frac{1}{2}$
 an een elle breed waren. Doch merkt hy ^{Eerste}
 in, dat hy door deze Brand-glazen het al- ^{Proefne-}
 erhardste hout, al was 't ook met water ^{ming.}
 ochtig gemaakt geworden, in een oogen-
 lik hadde ontstoken. Het water, in een ^{Tweede.}
 otje, in het brand-punt van 't glas gezet,
 egint aanstonds te kookten. Metaalen, die ^{Derde.}
 unne behoorige dikte hebben, smelten, zo
 ra ze genoeg zyn verwarmt geworden. Een
 lik yzer blik word ten eersten gloeiend, en
 korten tyd vol gaten. Tichels, Porcelyn, ^{Vierde.}
 eijen, Puymsteen, ja zelfs Asbest, worden
 anstonds gloeiend, en eindelyk in glas ver-
 ndert. Onder het water smelt de zwavel en ^{Vyfde.}
 ndere diergelyke stoffe; Pynhout, verbrand
 aar onder tot koolen, als 't welke men
 p een byzondere wyze kan zetten, als men
 hout in stukken snydt, daar smelt alles
 eel schielyker, en verandert zich ook veel
 chter in glas, als men 't in een uitgeholde
 oole legt. De gemeene asch uit de kachel- ^{Sesde.}
 ven, of ook die men van papier, linnen,
 ooi, enz. brandt, word op een koolen ten
 ersten in glas verandert. Wanneer men het ^{Zevende.}
 las koud in het brand-punt brengt, dan kan
 het

(*) In Actis Erud. A. 1627. p. 414. & seqq.

§. 138. het de groote hitte niet verdragen; maar
 139. scheurt in stukken, zo dat 'er de stukken

Achste. rondom van vliegen: doch als men 't allengs-
 kens laat warm worden, alvorens men het
 in 't sterke vuur brengt, dan komt het te
 smelten. Hy merkt 'er by aan, dat de
 zwarte lichamen in dit zonne-vuur, eerder
 verandert worden dan d'andere, doch de
 witte zeer langzaam, *by voorbeeld*, het kryt;
 wordende alles, of gesmolten, of in glas,
 of kalk verandert, of het verteert zich, en
 gaat in de lugt voort. Hy haald noch veel
 meer aan, dat echter tot ons tegenwoordig
 oogmerk niet dienstig, en dus onnodig is,

Oorzaak van zulks hier by te brengen. Dewyl de
 Daar van. Brand glazen de straalen der zonne, even
 als de Brand-Spiegels, in een naauwe ruym-
 te by een doen komen, zo als ze over het
 geheele glas uitgebreid waren; dus moet ook
 hier hare kracht even zo vermeerderd wor-
 den, gelyk als wy voorheen by de Brand-
 Spiegels beweezen hebben. Doch al het
 geene, wat aangchaalt is, is eene uitwerking
 van een geweld'g vuur, gevende ons daar-
 om, gelyk als voorheen (§. 136.) de groot-
 heid van dit vuur te kennen.

Beschry- §. 139. Offchoon ik tot dus verre geen
 ving van groot glas van die van *Tschirnhausen* hebbe
 een kunnen krygen, om 'er eenige Proefnemingen
 Brand- zelfs mede te kunnen aanstellen; zo heb
 glas na zelfs mede te kunnen aanstellen; zo heb
 de ma- my echter een na zyne manier met een col-
 nier van lectief-of vergroot-glas, en zyn gestel, door
Tschirn- een bekwaam konstenaar in de gezicht-kun-
hausen. de laten vervaardigen, waar van ik de be-
 schryving om die reden hier zal byvoegen,
 op

op dat men ziet hoe diergelyke Brand-glas § 139:
 zen gemaakt worden. Want de grootte van
 't Hoofd-glas verandert niets in het gestel,
 waar op 't voornamentlyk aankomt. Ik noe-
 me het *Hoofd-glas* dat geene, 't welk de zon-
 ne tegen over gesteld word, en het andere,
 dat achter het zelve gesteld word, met de
 Heer van *Tschirnhausen* het *Collectief-glas*, de
 breedte van 't Hoofd-glas is na myn mate
 (§. 2. T. I. *Exper.*) 6 duym 3 lynen, de ver-
 heid van zyn brand-punt 3 voet 7 duym $3\frac{1}{2}$
 lynen. De breedte van 't Collectief-glas is
 2 duym 8 lynen, de verheid van zyn brand-
 punt 6 duym 7 lynen. Beide zyn in hout
 ingevat. De breedte van de invatting is in
 't groote glas 1 duym 7 lynen; in 't kleine
 iets boven 1 duym 1 lyn. Hier aan is juist
 niet veel gelegen: echter dewyl de invatting
 wegens de bevestiging der beide glazen, aan
 malkander niet te zwak moet zyn; zo heb
 ik niet ondienstig geacht, hare breedte me-
 de te bepalen. Doch deze beide glazen
 worden op de volgende wyze te zamen ge-
 steld. In den rand van 't Hoofd-glas word
 een rond gat gemaakt; hoewel het beter
 waare, dat 't vierkantig was, op dat zich
 de stylen daar in niet lieten omdraaijen.
 Recht tegen over by B word in den zelfden
 rand of invatting van 't glas noch een gat
 gemaakt. Om 't recht te raken, zo word
 op 't middelpunt van 't eerste in A een draat
 of liniaal gelegd, welke teffens door 't mid-
 den van 't glas gaat, deelende het zelve in
 twee gelyke deelen; want deze draat of
 liniaal gaat mede door 't middelpunt van 't

Beschry-
 ving der
 glazen.

Tab. X.
 Fig. 57.

'Zamen-
 voeging
 der gla-
 zen.

§ 139. andere gat in B, snydende 't zelve insgelijks in twee gelyke deelen. Even diergelyke twee gaten C en D worden in de invatting van 't kleine glas gemaakt, doch iets kleiner, nadien de invatting van 't Collectief-glas niet zo breed als die van 't Hoofdglass is. In deze gaten worden twee stylen AC en BD gezet. Omtrent de gaten in A en B zyn de myne bykans 7 lynen, en by die by C en D maar 4 lynen dik. Doch zo verre ze in de gaten gaan, zyn ze wat dunner. Hare lengte moet zo groot zyn, als het de wydte der glazen van malkanderen vereischt, die men 't beste door de ondervinding bepaalt, nadien het kleine glas zo verre achter het groote moet gesteld worden, dat het al het licht, door 't Hoofdglass invallende, opvangt. In myn Brandglas is deze lengte 2 voet 3 duymen 2½ lyn. Boven en onder hebben de stylen schroeven, waar door ze in moer-schroeven aan de glazen vast gezet worden. Waar de stylen in de breedte der invatting van 't Hoofdglass vast gezet zyn, worden aan de kant van de invatting by E en F kleine gaatjes geboord, waar een sterke draat gewillig in gaat. En deswegen moet de invatting genoegzaam dik zyn. In myn glas is ze buiten de rand, die maar tot pronk dient, en boven de invatting uitsteekt, iets over de 6 duymen dik. In deze gaten worden door middel van een sterke draad, de beide gedraaide zuiltjes EG en FK ingezet, welker lengte in het mynnetot aan 't dwars-hout IK 5 duymen en 5 lynen, of omtrent 6 duymen is. De breedte van 't dwars-

Beschry-
ving van
't gestel.

dwars-hout IK is zo groot als het glas met §. 130. zyn invatting t'zamen genomen. In 't midden van dit dwars-hout is een ander vierkantig hout LM vast gezet, waar door men 't glas met de dus verre beschrevene toestel in de voet-zuil van 't gestel kan zetten. Namelyk de voet van 't gestel PQ is vierkantig en uit sterk eiken-hout gemaakt, op dat het teffens zwaar zy, en 't glas dus te vaster staa. De breedte van de voet en zyn lengte is omtrent 6½ duym, de hoogte iets over de 2½ duym, als waar uit men van zyne sterkte kan oordeelen. De hoogte van de zuil RS is niet ten vollen 1 voet en 2 duymen, daarentegen de breedte en dikte iets over de 2 duymen. In 't midden is deze zuil hol, om 'er gelyk als te vooren gemeld is, het glas in te zetten. De holte heeft de gedaante van een rechthoekig vierkant, wiens lengte iets minder als een duym, maar de breedte omtrent 8 lynen is. De lengte van de styl LM, waar door 't glas 'er in gezet word, is 7 duymen. By T heeft de voet-zuil een moer met een steel-schroef, waarmede men de styl LM in een believige hoogte kan vast zetten. Want het Brand-glas word om reden op zulk eene manier ingezet, op dat men 't na goedvinden hooger en lager kan stellen. Doch dewyl dit alleen daar toe niet genoeg doet; zo word behalven dit van de eene zyde door 't dwars-hout IK de schroef VW door geschrooven, en daar na aan de andere kant in W het stuk W 'er aan geschrooven, op dat het eene stuk DB daar op steune, en men dus daar door dezelve met het geheele Brand-

§. 139. Brand-glas na welgevallen kan hooger en lager stellen; tot dat 't recht tegen over de stelling van het glas tegen over de zonne, zonne te staan komt. Als 't glas een goede uitwerking doen zal, dan moet het Hoofd-glas zódanig tegen over de zonne gesteld worden; dat 'er de zonne stralen perpendiculair op vallen. Want dewyl het Collectief-glas met het zelve parallel staat, 't welk men door de gelykheid der lengte van de beide stylen AC en BD zeer licht kan schikken; zo word het met het Hoofd-glas te gelyk gesteld. Doch men erkent, dat het glas wel gesteld is; wanneer het doorvallend licht op 't papier, dat men op het Collectief-glas tegen over het Hoofd-glas legt, een volkome cirkel-rond beslaat. Ik vind in een geschrift van de Heer *Hartsoeker*, het welk nieuwelyks in Holland is in 't licht gekomen, en my nu juist te handen komt (*); dat hy ook een groot Brand-glas vervaardigt heeft, zynde 3 voet en 5 duym breed, en aan beide zyde in een kopere schaal, in de middellyn 18 voet houdende, geslepen. In even dezelfde schaal heeft hy 't met Tripel laten polysten, gelyk als men de besten Objectief-glazen pleegt te polysten. Hy heeft daar toe het beste glas genomen, dat zeer helder en klaar is. Het Collectief-glas is insgelyks aan beide zyden verheven, en in een schaale; die in de middellyn 4 voeten houdt, geslepen en gepolyt geworden. Dus is dezelve de eerste, die na de Heer van *Tschirnhausen* bestaat, heeft,

Beschry-
ving van
noch een
ander
Brand-
glas.

(*) Recueil de plusieurs piéces de Physique p. 137.

it, om zulke groote Brand-glazen te §. 139:
en. 140.

140. Gelyk gemeenlyk de onwetende ^{waarom}
verwondering gezet worden, als ze hoo- ^{men met}
en zien, dat men met Brand-Spiegels ^{water}
stroom gemaakt, zonder haar bezing, ^{iets kan}
kan ontfleken; zo verwonderen zy zich ^{ontste-}
ken.
minder, als ze vernemen of ondervin-
t, dat men met ronde glazen, met water
vuld, iets kan ontfleken, en echter het
er zelfs niet merkelyk warm word. De
k is alreeds by de ouden bekend geweest, ^{Ouder-}
dat men noch iets van de Brand-glazen ^{dom van}
st geweten, en kan by gevolg uitgevon- ^{deze}
n zyn, terwyl men een rond glas met wa- ^{Proefne-}
ming.
gevuld, op een venster in de zonne ge-
en waargenomen heeft, hoe de zonne-
aalen, die daar door vielen, zeer heet
weest zyn, of ook zelfs iets gezengt heb-
n, gelyk als men zulks zomtyds by eenige
s-schyven, die al te rond in 't midden
rheeven zyn, komt waar te nemen. Ik
b ook in myne jonkheid met alderlei ronde ^{Beschry-}
asjes beproeft en bevonden, dat zelfs de ^{ving van}
eine ronde buikige glaasjes, die men tot ^{de Proef-}
medicynen pleegt te gebruiken, zwart laken ^{neming.}
ngden, hoewel ik niet zeggen kan, dat
t in eene merkelyke vlamme is geraakt.
heb reeds eens voor veele jaren met een
oot niet volkomen rond, maar wat lang-
htig glas, diergelyken men in de Chymie
legt te gebruiken, in de Hondsdagen, by
ete zonneshyn, hoewel al tegen vyf uu-
r na de middag, een proef gemaakt, en
zeer korten tyd, daar door een gat in een
schoen

375. IX. HOOFDSTUK, VAN

§. 140. schoen gebruid, dat het in een sterke vlam

141. raakte. Derhalven vermoed ik ook, dat
 Vermoe- men met weinig moeite goede Brand-glazen
 ding van zou kunnen vervaardigen, als men twee wat
 een soort van dikke hollē glazen, gelyk een paar schaa-
 van lēn- len, in een geel kopere rand invattede, en door
 brand- glazen, een opening, ter zyden aan de rand gelaten,

Oorzaak
 van de
 uitwer-
 king.

met water vulde, dezelve in de plaats van
 't Hoofd-glas gebruikende. Maar ik heb
 noch geene glazen daar toe kunnen krygen,
 om 't zelfs te beproeven. Waarom men
 door water iets kan ontsteken, zal die gee-
 ne licht begrypen; die verstaan heeft, wat
 wy aangaande de Brand-glazen (§. 138.)
 hebben bygebracht. Het water is een hel-
 dere en doorzichtige stoffe, dat zo wel als
 't glas de stralen des lichts laat doorvallen;
 en dezelve, gelyk de tegenwoordige Proef-
 neming toont, niet minder in eenē naauwe
 ruymte by een brengt, als het door 't glas,
 waar in men 't vuldt, een ronde gedaante
 verkrygt. Nadien nu het zonne-licht daar
 door versterkt word, dat het iets kan ont-
 steken, en andere uitwerkingen van het
 vuur verrichten, wanneer veel te zamen,
 in een naauwe ruymte by een gebracht
 word; zo is 't geen wonder, dat diergelyke
 uitwerking van met water gevulde kogels,
 of andere rōde glazen voortkomen. Wy
 zullen naderhand op zyn plaatze zien, dat
 't water even de kracht heeft, als het glas,
 om de stralen des lichts, die daat door val-
 len, te veranderen.

Ontste-
 king der
 Dampen.

§. 141. Ik heb ook nodig geacht te too-
 nen, dat zich de Dampen, kunnen ontste-
 ken,

ken, en wat kracht zy alsdan hebben.. Hier§. 141. toe heb ik een Chymische Proefneming ver- en hare koozen, waar van ook de vermaarde Fran- werking. sche Chymist *Lemery* (*) gewag maakt. Toen ik ze het eerste maal aanstelde, 't welk juist Beschry- ter tyd geschiede, als de *Historie van de A-* ving van *cademie der Wetenschappen van Anno 1700* niet de Proef- neming, lang in 't licht was gekomen, en ik noch als een jongeling in Leipzig woonde, nam ik een rond glas met een naauwe hals, waar in iets meer als een kanne of mengel gaan mochte. Ik goot in 't zelve, naar het voor- schrift van *Lemery*, 12 oncen water, en in dat water 3 oncen *Spiritus Vitrioli* of geest van koper-rood, zo goed als ik die in de Apotheek kon krygen. Het glas geschud heb- bende, zo dat zich de Vitriool-geest met het bron-water gemengd hadde; hield ik 't glas boven de kaars, en liet het wat warm worden, 't welk nochtans niet veel wilde zeggen, gelyk men licht denken kan.. Ein- delyk nam ik, zo als *Lemery* voorschryft, een once yzer vylzel, of hamerslag, en wierp 'er by beurten iets van in. Zo dra ik 'er iets had ingeworpen, schudde ik 't glas, dat 't te grond viel. De Vitriool-geest ont- loste het yzer en daar door ontstont een in- nerlyke beweging in 't water, diergelyken te zien is, wanneer de Metalen in sterk-wa- ter opgelost worden, zo dat ook zomtyds eenige stukjes yzer om hoog gedreeven wier- den, die nochtans ten eersten wederom neer vie-

(*) *Memoir, de l'Acad. Roy. des Scienc. A. 1700. p. 229.*

§. 141. vielen. Terwyl dat het water van onderen op begon te zieden, rees 'er een damp op om hoog, die gelyk als een witte nevel aan te zien was, en de ruymte boven in 't glas vervulde; ook boven uit de opening van 't glas opvloog, en een zwavelachtige reuk hadde. Ik nam een brandend wasch-kaarsje, en hield dat boven de opening van 't glas, zo dat de damp in de vlam gong. Ten eersten ontstook zich de vlam, en het vuur voer gelyk een raket onderwaarts, zo dat het tot op de grond door 't water heen sloeg. Ik hield den vinger boven de opening van 't glas, alsdan vergaderden' zich de dampen wederom op nieuws, en wanneer ik met de wasch kaars wederom daar aan raakte, zo ontstoken zich de dampen wederom; doch wanneer 'er niet veele waren, zo sloegen ze door 't water niet heen. Waarom het vuur onderwaarts is gevaaren, nadien het anders om hoog pleegt te ryzen, valt niet zwaar om te gissen: de stoffe van dit vuur zyn de dampen, die van de opening van 't glas tot aan 't water gaan. Dewyl ze nu boven by de opening van 't glas ontstoken worden, en de andere daar door na malkander in de vlam raken; zo vaart de vlam van de opening aan tot aan 't water voort, namelyk zo verre als 'er stoffe is, die ontstoken word. En dus geschiet het by geval, dat ze niet om hoog ryft, maar neêrwaarts. Dit vuur, uit de ontsteking van een fyne damp ontstaande, kan niet anders dan zeer doordringend zyn, en moet dus de lugt sterk verhit-ten. Dewyl nu hier door de veêrkracht der
lugt

Oorzaak
van een
byzon-
dere om-
standig-
heid.

Oorzaak
der ove-
rige ge-
schiede-
nissen.

in een ommezien zeer is vermeerderd §. 141.
 orden (§. 146. *T. I. Exper.*), en de vlam
 vuurs verhindert heeft, dat ze niet aan-
 ds door den naauwen hals heeft kunnen
 varen, zo heeft ze op 't water gedrukt,
 t zelve verdeelt: maar terwijl de ruymte
 hen het verdeelde water met de fyne
 p, die door 't water opvoer, is vervuld
 orden, zo is ook deze ontstoken, en
 de vlam verder voort tot op de grond
 ren. Toen ik deze Proefneming in 't
Collegium Experimentale, 't welk ik te
 e hield, kwam te hervatten, gebruikte
 en zulk een groot glas, en maakte alles
 voorheen. Maar dewyl 't wat donker
 was, en ik geheel en al geen damp zien
 e; zo hadde zich nochtans meer daar van
 meld, als ik wel meende. Derhalven,
 de brandende wasch kaars daar in hield,
 e zien, of 'er niet eenig damp in was;
 ierd dezelve in een ommezien ontsto-
 en het glas sprong met een groot ge-
 in stukken, dat dezelve rondom vlo-
 en het uitspuitende water, met de Vi-
 -geest bezwangert zynde, myne klede-
 eheel en al bedorve. Ik hale deze
 ndigheid deswegen aan, op dat men
 :weld van de ontstokene zwavelachtige
 n, in de lugt des te beter kan begry-
 en teffens leere, hoe omzichtig men
 deze en andere diergelyke *Chymische*
 iemingen moet te werk gaan, als men
 en schade wil vermyden. Want als
 zou gesprongen zyn, terwijl men ter
 adde willen in kyken, om te zien hoe
efnem. II. Deel. 7. zich

Hoe ont-
 stokene
 Dampen
 de glazen
 doen
 springen.

Omzich-
 tigheid
 in deze
 en di-
 gelyke

§. 141. zich de damp in 't glas ontstak, en door 't water heen sloeg; zo zou het zonder bezering van het aangezicht niet geschied zyn. Ik heb naderhand deze Proefneming met olie van Vitriool gemaakt, en bevonden, dat het eenerlei was, of men de geest of de olie van Vitriool daar toe neemt. En dewyl ik het gevaarlyk bevond, de damp binnen het glas te ontsteken; zo heb ik den vinger op de opening geleid, en ze wat schuins tegen een brandende kaars gehouden. Wanneer ik dan bemerkte, dat de vinger geperst wierd, als of hem iets van binnen te rug stiet; zo haalde ik hem ter zyden van 't licht te rug, en de damp voer 'er na de leiding van den vinger uit. Zo dra de eerste damp de vlam van 't licht raakte, wierd hy ontstoken, en de vlam voer gelyk als een vuurpyl, met het zelfde gekraak, als de vuurpylen in het opryzen maken, door de vlamme des lights en de lugt heen. Doch wierd in een oogenblik alle de damp, tusschen de kaars en 't glas zynde, ontstoken. Ik heb ook naderhand zeer kleine glaasjes genomen, diegelyken men tot droppels in de Apotheek gebruikt, en de daar uit varende dampen, door een brandende kaars als voorheen, ontstoken. Wanneer men den vinger ten eersten wederom daar op legt; zo kan men de Proefneming veele ryzen achter een hervatten, nadien zich haast wederom een damp verzamelt. Ik heb in kleine glaasjes dikwils den damp, met vlyt door den vinger opgehouden, en bevonden, dat hy in de buik van 't glas

cen

nd gat heeft gesprengt, om 'er een §. 141.
g door te krygen.

142. *Lemery* haalt op dezelve plaats (*) Hoe zich
och een andere Proefneming van dier- de dam-
dampen aan, die zich van zelfs ont- pen zelfs
ontste-

: 't welk nochtans niets nieuws is, ken.

en zaak, die al voor lang bekend ge-

en daarom ook over al in de Hoog-Duit-

onst-boeken te vinden is. Men neemt Beschry-

ylzel of hamer-slag, en gestampte ving des

of *Flores Sulphuris*, van elk even veel Proefna-

ewicht. Na dat men ze onder mal-

heeft gemengt, giet men 'er water

maakt 'er deeg van. Dezelve zet men

e zonne of in een ander zachte warm-

ch niet aan het vuur; dan zal men na

of drie uren waarnemen, dat hy be-

gesten, hier en daar van een barst,

zeer warme damp van zich geeft

er de deeg groot is, omtrent dertig

tig pond zwaar; dan ontsteekt zich

np van zelfs: 't welk overeenkomt

t geene wy boven (§. 134. 136.) heb-

weezen, namelyk dat het vuur niets Oorzaak

als een groote trap van warmte, of daar van

concentreerde warmte zy. En hier

uit ik verder, dat zelfs de damp in

orgaande Proefnemingen zich zoude

en, als men den zelve op een plaats

inluiten, dat hy zich in menigte ver-

: want zo dra men alsdan het vat,

hy zich verzamelt hadde, opende,

'er lugt by kwam, dan zoude hy zich

ont-

m. 132. & seqq.

Z 2

336 IX. HOOFDSTUK, VAN

§. 142. ontfteken, en de vlam door de opening te varen. Welke omzichtigheid daar om te gebruiken zy, zal men uit het voorgaande (§. 141.) kunnen afmeten. Even zo is het met de Mest en het vochtig Hooi gelegen dewelke in de warme zonne over malkaande leggende zonder vlam verbranden, als 'er geen lugt by kan komen, daarentegen in een vlam geraakt, zo haast 'er lugt van binnen waar de warmte is geconcentreert geworden (§. 131.) by komt. *Lemery* heeft deze Proefneming in de heete zomer noch met een verandering aangeftelt. Hy heeft van vorige deeg 50 pond in een groote pot in gedrukt, en een voet diep onder de aarde bedolven, eerst boven met een linde doorgedekt, en dan met aarde daar over heen. Na acht tot negen uren heeft zich de aarde begonnen op te heffen, en is zeer heet geworden, ook hier en daar geborsten, zynde in het begin door de scheuren een warme zwavelachtige damp 'er uit gevaren, nader hand zelfs vuur 'er uit geraakt, 't welk de scheuren zeer verwyd, en een zwarte stot te rug gelaten heeft. De aarde is lang warm gebleven, en in de pot heeft hy anders niet dan een zwart zwaar poeijer gevonden.

§. 143. Men zou noch veel van allerlei soorten van ontfstekingen kunnen bybrengen die ons dikwils in verwondering zetten, de wyl wy meenen geen oorzaak 'er van aanwezig te zyn, ja zomtyds schynt het, dat 'er oorzaken aanwezig waren, die de ontfteking zouden verhinderen; maar het zou voor deze

Hoe de
Mest en
vochtig
Hooi
zich ont-
feken.

Wierwer-
king van
de damp
onder de
aarde.

Ontfte-
king
door de
lugt.

deze reis te wydlopig vallen, dezelve hier §. 143. te beschryven. Ik heb ook des te minder lust 'er toe, om dat niet alleen de *Chymie* of Stoffscheide-konst eerst moest in beter order gebracht zyn, maar ook noch veele andere zaken moesten onderzocht worden, alvorens men bepalen kan, hoe de ontsteking mogelijk is. Doch echter kan ik niet nalaten, het een en 't ander van de hedendaagsche zo beroemde *Phosphorus* by te brengen, op dat die geene, welke den grond tot kennis der Natuur uit dit myn geschrift willen leggen, niet in onwetentheid van zulk een bekende sake, die zonder voorwerping niet te gedogen is, mogen komen te blyven. De waare Historie van de uitvinding van de Phosphorus. Historie van deze *Chymische* uitvinding, heeft ons de Heer van *Leibnitz* (*) gegeven. De uitvinder was een Hoog-Duitsche *Alchymist* te Hamburg, met namen *Brandt*, die by geval laar toe kwam, doen hy een proces wilde samaken, dien hy in een gedrukt boek had gele gevonden, hoe men uit de pis een vloeibare stoffe, om het zilver in goud te veranderen, zou toebereiden. Toen ter tyd leefde in Dresden *Johannes Kunkel* als Kamerjenaar van den Keurvorst, die echter een liefhebber van de *Chymie* was, en voornamentlyk op bevel van den Keurvorst *Johannes Georg de Derde*, verscheide Alchymistische processen moest onderzoeken. By den elven Keurvorst was ook een Commercienslaad *Johann Daniel Kraft* een groot Liefhebber van de *Chymie*, nadien hy niet alleen

(*) In Miscell. Berolin, part. 2. p. 91, & seqq.

§. 143. leen als een *Medicus* te *Clausthal* op den *Haartz*, maar ook op zyn *Holland* en *Engeland*, ook in de *W* veel nuttelyks en byzonders in de en *Commerciën-zaken* ervaren had wyl nu *Kraft* met *Brandt* bekend deze hem van zyne uitvinding beric gegeven; zo reisden zy beide naar *H* om de vervaardiging van de *Pbosphor* woonen. Maar dewyl *Kunkel* eenig grepen vergeten hadde; zo konde hy tyd dezelve niet namaken, noch door ven, waar in hy klaagde, als of hem de toebereiding niet oprechtiglyk hadde, verkrygen, dat hy hem op den ten weg gebracht hadde. Doch als *Kunkel* volharde met proeven, en eindelyk de te wege brachte; gaf hy zich voor den vinder uit, en het is ook geschied, dat hem veele daar voor gchouden hebben. Onder tusschen beneerstigde zich *Kraft* deze uitvinding aan groote Heeren te verkopen, en bekende aan den Heer van *Leibnitz*, ten dien einde na *Hannover* komende, oprechtelyk, dat *Brandt* de uitvinder 'er van waare. Hy hadde ook het geluk zyn proef in tegenwoordigheid van den Hertog *Johannes Friederich* te maken. Insgelyks toonde hy in *Engeland* de byzondere werkingen van de *Pbosphorus* zo wel aan den Koning *Karel de tweede*, als mede aan andere, en onder dezelve aan den vermaarden *Boyle*, die een groot Liefhebber van *Chymische* uitvindingen was. De Hertog van *Hannover* liet den uitvinder daar komen, en wat hy daar maakte, liet de Heer

Heer van *Leibnitz* in een ander stook-huis§. 143. namaken. De Hertog maakte hem daar voor een jaarlykze bezolding, toen hy wederom na Hamburg vertrok, welke hem ook, zo lang de Hertog leefde, altyd is betaald geworden. De Heer van *Leibnitz* heeft van de aldaar gemaakte *Phosphorus* aan *Hugenius* na Vrankryk gezonden, en laatstelyk deszelfs proces door den Heer van *Tschirnhausen* aan de Academie der Wetenschappen over geleverd. Met deze *Phosphorus* heeft inzonderheid de vermaarde Genees-Heer in Engeland *Friderich Stare* veele proeven gemaakt, en die aan het Koninglyke Genootschap aldaar getoont (*), uit welker *Transactiones* zy naderhand in de *Acta Eruditorum* te *Leipzig* (†) over gebracht zyn. Ik zal hier maar aanhalen, wat tot ons oogmerk dienstig is. De *Phosphorus* word uit pis gemaakt, of in een vloeibare gedaante, of in een vaste stoffe, gelyk een vast lichaam. De eerste is enkel verlichtende, maar ontsteekt zich niet. En deswegen hebben wy 'er niet mede te doen. Daarentegen de andere ontsteekt zich van zelfs, zo dra 'er lugt by komt, en brandt als het sterkste vuur, deswegen hy ook in een glaasje met water moet bewaart worden. Als men dezelve uit het water neemt, is hy koud, en men kan 'er ook met een mes een stukje van afsnyden. Doch men moet niet te lang 'er mede talmen, want hy ontsteekt zich ten eersten, en men kan 'er de vingeren deer-

De verschei-
de zoor-
ten van
de *Phos-*
phorus.

De vaste
ontsteekt
zich in de
lugt.

(*) Num. 9. p. 84. n. 4. p. 48. n. 150. p. 289.

(†) An. 1682. p. 282. & An. 1684. p. 457.

360. IX. HOOFDSTUK, VAN

§. 143. deerlyk aan verbranden, als men niet on-
 zichtig daar mede om gaat. Een dun stuk-
 je met een mes 'er van afgesneden, laat zich
 voorts stryken, en zo dra het zich ontsteekt,
 steekt het ook het papier aan, waar op men
 't gestreken heeft, en brandt van zelfs in 't
 hout, waar 't op legt. *Slare* heeft hem ook
 zonder water in een wyd glas bewaart, en
 waargenomen, dat hy eenige dagen achter
 een geduurig heeft gelicht, zonder een mer-
 kelyk afgang noch van 't licht, noch van 't
 gewicht te lyden. Inzonderheid is aanmer-
 kings waardig, dat de *Phosphorus*, in 't wa-
 ter leggende, by warm weer door het water
 heldere stralen uitschiet, gelyk als een blik-
 zem, die uit de wolken vaart, en de lugt
 boven het water in 't glas verlicht. Nadien
 het licht door 't water heen vaart, is het
 dicht by een: maar zo dra het uit het water
 in de lugt komt, verspreid het zich. Derhal-
 ven neemt men tot deze proef een langwerpig
 rond glas, dat wat hoog is, vult maar drie
 vierde deelen daar van met water, en laat het
 vierde deel ledig. Niet tegenstaande het uit-
 ziet, als een wezentlyk vuur, zo brand het
 echter niet, ontsteekt ook niets. *Slare* verze-
 kert, den vinger in 't glas gestoken te hebben,
 dat 'er het vuur aansloeg maar hy hadde den-
 zelve onbezeert wederom daar uit gehaalt.
 Hy heeft ook papier, werk, en andere zaken,
 die zich licht ontsteken, daar in gehouden;
 maar geen daar van is in brand geraakt, ja
 zelfs niet eens het minste gezengt geworden.
Slare verhaalt noch eenige andere Proefne-
 mingen, die hy met de *Phosphorus* heeft aan-
 ge-

Hy blik-
 zemt by
 warm
 weer in 't
 water.

stelt, en die in de tegenwoordige stoffe §. 143. van de ontsteking des vuurs eenig licht kon-
 en geven. Hy heeft 10 tot 20 greins van *Phosphorus* met zo veel water gemengt, <sup>Byzonde-
 re Proef-
 neming
 met de
*Phospho-
 rus* aan te
 stellen.</sup> als genoeg was, om dezelve te bedekken, en vloeibaar te maken, omtrent een drach-
 na. In dit mengzel, geheel koud zynde, goot hy 2 oncen Vitriool-olie; waar door
 een innerlyke beweeging ontstond, en in het
 begin een warmte veroorzaakt wierd. Met
 'er haast vertoonden zich kleine vuurige ko-
 geltjes, die zich als starretjes aan 't glas
 hechten, en een tydlang branden. Daar na
 goot hy 'er wat Terpentyn-olie by, en het
 mengzel geraakte, zonder eenige bewee-
 ging van 't glas, ten eersten in een vlam,
 en brande zeer hevig. Deze Proefneming
 moet in een open vat aangesteld worden,
 waar de lugt een vrye toegang heeft (§.
 131). Hy heeft ook met *Petroleum*, een olie
 uit Tichel-steenen gebrand, even het zelve
 te wegegebracht; maar met gemeene olie
 en wyn-geest heeft het niet kunnen geschie-
 den. Verder heeft hy in een kleine glaze <sup>Noch
 een an-
 dere.</sup> kogel een stuk van de *Phosphorus*, zo groot
 als een Notc-moschaat gedaan, en dezelve
 toegeesmolt. Als hy die by de warmte van
 't vuur bracht, heeft zich de *Phosphorus*
 ontfoken, zo dat de vlam 't geheele glas
 vervulde, welke echter met 'er haast weder-
 om is uit gegaan, zonder aan 't glas eenig
 nadeel toe te brengen. Waar uit blykt,
 dat dit vuur geen byzondere kracht heeft,
 gelyk als het andere, dat uit een zwavelach-
 tige damp ontstaat (§. 141.). 't Is ook geen

§. 143. wonder: want wy hebben van te vooren gehoort, dat de vinger daar van niet is gebrand geworden. Nadien 't nu geen aanmerkelijke warmte heeft gehad, zo is ook hier niet, gelyk als daar, de veêrkracht der lugt zo sterk vermeerderd geworden, dat 'er het glas door hadde kunnen springen. *Homborg* heeft ook een soort van de *Phosphorus* uitgevonden, die uit vaste vuiligheid van een Mensch en Aluin gemaakt word, in gedaante van een poeijer, dat zich in de lugt ten eersten als een gloeiende kool ontsteekt, en niet alleen 't buskruid, maar ook andere stoffen, die zich door een gloeiende kool laten ontsteken, in brand zet (*). *Lemery* de jonge, een zoon van den vermaarden Apotheker en *Chymist* te Parys, die de *Cours de Chymie*, 't welk zeer veele Liefhebbers op alle plaatsen vind, heeft geschreven, heeft op dezelfde maniere als *Homborg* zyn *Phosphorus* uit 's Menschen vuiligheid gemaakt, en noch uit veel andere stoffen diergelyken toebeleid, *by voorbeeld* uit Pis, Meel, alderlei Zaad, Honing, Zuiker, Bladeren van boomen, Hout, Wortelen van verscheide planten, Olien, Bloed, Vleesch, Pieren, Vliegen, Doijers van Eijeren, Harssen-Pannen, Beenderen, Nagels en Klaauwen der Beesten, enz., welke stoffen hy alle met Aluin vermengt (†). En uit deze grond is ook dat hedendaags hier en daar bekende zich zelf ont-

Noch
een ande-
re soort
van de
*Phospho-
rus*.

Het zich
zelf ont-
stekende
poeijer.

(*) *Memoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. An. 1711. p. m. 307. & seqq.*

(†) *Memoir. An. 1715. p. m. 30. & seqq.*

ontstekende poeijer voortgekomen, 't welk §. 143. in een glaasje bewaart word, maar zo dra 144. men het zelve in de open lugt legt, gelyk als een kool begint te gloeijen. Doch de *Homborgische Phosphorus* heeft een voorrang voor de *Brandische*. De *Brandische* moet wat warm worden, eer hy zich ontsteekt. Deswegen, wanneer de lugt koud is, gaat het zeer langzaam 'er mede toe, alvorens hy zich ontsteekt. En dit is de reden, waarom om hy zich zo licht ontsteekt, als hy met warme handen aangeraakt word. De *Homborgische Phosphorus* behoeft maar in de lugt te komen, zo ontsteekt hy zich ten eersten. Maar dewyl het schynt, dat hy zich door de vochtigheid der lugt, even als de kalk (§. 115.), komt te ontsteken; zo moet de reden, waarom hy zich de eene reis eerder als de andere ontsteekt, daar in bestaan, dat d'eene keer meer vochtigheid in de lugt is als d'andere (§. 96.).



Tiende Hoofdstuk.

Van het Licht en de Koleuren.

§. 144.

DE Eigenschappen des lichts worden in de *Optica* of Gezicht-kunde verklaart, ook word aldaar veel 'er uit beweezen, in bepaling der Natuur en Konst nuttigheid heeft. Derhalven, dewyl de *Optica* al voor lang is uitgevonden geworden,

Hoemen de Eigen-
schappen van het
licht on-
der-
zoekt.

364 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§ 144. zo zyn ook de Eigenschappen des lichts meestendeels de ouden bekend geweest, hoewel men in de nieuwere tyden dezelve noch dieper heeft ingezien, en de *Optica* 'er in een grooter opneemen door gekomen is. Wanneer men nu dezelve iemand wil ver-
toonen, op dat hy door eige ondervinding een bevattig 'er van kryge, en van hare rechtmatigheid overtuigt worde: dan kan zulks niet beter geschieden, dan in een verduisterde kamer, welke men een *Camera obscura* pleegt te noemen. Namelyk men verduistert de vensters in een kamer, zo dat nergens eenig licht 'er kan in vallen. Ook moeten de kleinste reeten wel toegestopt worden, want 't anders helder is, en sommige Proefnemingen zich niet al te wel laten vertoonen. Een venster-lidt word van de glaze vensters uitgenomen, en een plank 'er in gezet, met een rond gat, waar in men tot andere inzichten een ingevat geslepen glas kan zetten: als waar van naderhand in 't byzonder zal gesproken worden. Voor dit gat maak ik een papier vast, dat aan beide zyden zwart is, op dat het geen licht doorvallen laat, maar geheel donker blyft, ook wanneer het van de zonne bescheenen word. In dit papier word een gat zo groot als een erretje gemaakt, op dat 'er het licht kan door vallen. Men kan 'er ook na vereisch van zaken andere papieren met kleine en meerder gaten voorzetten; zo als het zich haast meerder uit het gebruik zal toonen. Ik laat 'er met vlyt een groot gat in maken, op dat ik het tot allerlei Proefnemingen gebruiken kan; want
men

Hoe de
Camera
obscura
gemaakt
word.

men behoefde anders maar het gaatje in de plank te laten booren. Maar alsdan hadde men de moeielykheid, dat men de plank moest veranderen, als men eenige verandering wilde voor nemen; 't welk niet zo licht, als met het papier, kan geschieden.

§. 145. Wanneer ik nu de eigenschappen van het licht wil toonen, zo wachte ik, tot dat de zonne de plank, die ik in 't venster gezet hebbe, komt te beschynen, en door de opening in de verduisterde kamer schynt. Daar na breng ik het papier met een klein gaatje (§. 144.) 'er aan, en men ziet, dat het licht, 't welk daar door in valt, in een rechte lyn met de zonne en het gaatje voort gaat, tot dat ze de grond of de wand raakt. Wanneer de zonne recht tegen over staat, dan valt ook het licht door 't gaatje tegen over dezelve, ter zyden van 't venster, namelyk tegen 't Oosten, wanneer de zonne de middags-cirkel is gepasseerd, en naar 't Westen staat, en tegen 't Westen, wanneer ze de middags-cirkel noch niet bereikt heeft. Ik spreke hier na de geplaatstheid van myne kamer, waar in ik deze Proefneming gewoon ben aan te stellen, dewelke tegen 't Zuyden legt, doch noch voor en na de middag van de zonne bescheenen word. Als 't iemand niet verveelt, een tydlang in de verduisterde kamer te blyven; dan kan men zelfs met oogen zien, hoe dit rechtlynige licht zich allengskens aan het gaatje in een kring rondom beweegt, niet anders als de halve middellyn in een cirkel-rond om zyn middelpunt.

366 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 144. punt. En nu ziet men de reden, waarom *Waarom* ik deze Proefneming in een verduistert ver-
men het trek aanstelle, namelyk op dat men het
licht in licht op den geheelen weg kan zien, 't welk
de Came- anders niet geschied, als het vertrek helder
ra obscura is. Wanneer men op dezen straal des lichts
door zyn acht geeft, dan ziet men in den zelve vee-
geheele le kleine stofjes vliegen, die zich over en
weg zien weêr, op en neder beweegen; doch dat de-
kan. ze stofjes geen lugt zyn, maar veel eer stof,
 die in de lugt omzwerft; kan men recht ei-
 gentlyk bemerken, als men op het licht
 acht slaat. Want behalven deze beweegly-
 ke stofjes ziet men ook het licht in eens
 voortgaan, en 't schynt niet anders, als of
 die daar in zwemden. Men ziet dit in een
 voortgaand licht ter zyden. Nadien nu het
 licht aan een voor zich in een rechte lyn
 voort gaat, en het oog niet en bereikt;
 doch echter niets kan gezien worden, dan
 't gene, wat licht in 't ooge werpt; dus
 moet 'er een boven mate fyne stoffe op die
 plaats zyn, waar het licht door vaart, wel-
 ker deelen zo dicht by malkander leggen,
 dat ze ons in eens voort te gaan schynen.
 Hoe de *W* Wy weten, dat de lugt het vertrek vervult,
verlichte en deswegen is 'er geen twyffel, dat dit
lugt licht, van de lugt weêrom gestuit word, en
zichtbaar wy dus de verlichte lugt te zien krygen.
word. Dienvolgens heeft men hier teffens een mid-
 del, waar door men de lugt kan zichtbaar
 maken, onaangezien wy alsdan van de ge-
 schapenheid harer deelen zo min te zien kry-
 gen, als wy van de deelen des waters of een
 andere vloeistoffe te zien krygen, terwyl wy

't water of die stoffe zien. Het voegt tegen-§. 145.
woordig niet, dat ik dezen straal door een
glas, waar de lugt uitgepompt is, konde la-
ten vallen, om te zien, of in een lugt-ledige
ruymte het licht aan zich zoude zichtbaar
worden; 't welk ik niet en vermoede, wan-
neer 't glas zuiver is uitgepompt geworden.
Doch, al zoude de straal des lichts van
binnen het uitgepompte gezien worden; dan
moette echter dit licht zwakker zyn, en
men zou daar uit erkennen, dat 'er noch
een fyne lugt was te rug gebleven, die zich
niet liet uitpompen. Misschien zullen zom-
mige meenen, men konde zonder dierge-
lyke moeielyke verduistering van eene ka-
mer de Proefneming veel gemakkelyker,
met een licht of lamp in een lantaarne,
des avonds, als het duister is, aanstellen;
maar men moet weten dat het deswegen 'er
niet zo goet mede als met het zonne-licht
geschied, dewyl het de lugt en de stoffe in
dezelve niet verlicht, en men daarom niet
onderweegs zien kan. Men neeme een lan-
taarn, waar in achterwaarts een Brand-Spie-
gel is vast gemaakt, en stelle in zyn brand-
punt een lamp, op dat het licht van de Spie-
gel door parallele stralen weêrom gestuit
worde (§. 51. *Catoptr.*), als wanneer 't licht
sterker als eenig ander blyft. Men zette van
buiten aan de lantaarn eene pyp vast, op dat
het licht nergens anders als daar door kan
uitvallen. Eindelyk legge men voor de ope-
ning van deze pyp een dik papier met een
naauw gaatje, diergelyken men aan de plank
in 't venster te vooren heeft vast gemaakt,
op

Waarom
deze
Proefne-
ming
niet met
een lamp
geschie-
den kan.

368 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 145. op dat 'er een straal daar van kan door vallen; dan zal men echter niet te wege brengen, dat het licht de lugt verlichte, gelyk het de zon in een verduisterde plaats te doen pleegt. En hier uit erkent men, dat het zonne-licht veel sterker is, dan ons licht, 't welk wy 's avonds, om de kamers te verlichten, gebruiken. Wanneer men het maan-licht in een verduisterde plaats door een naauw gaatje laat vallen, dan verlicht het zelve ook de lugt niet, en daar door word mede op 't nieuw bevestigd, wat wy alreeds voorheen (§. 137.) aangemerkt hebben, dat het ongemeen zwakker zy als het zonne-licht. Ondertusschen is niet te ontkennen, dat men op de nu beschrevene manier ook met een gemeen licht of lamp kan toonen, dat het licht na rechte lynen voort gaat. Want men hoeft maar het licht, 't welk door 't naauwe gaatje heen valt, met een wit papier op te vangen, dan zal zich altyd vertoonen, dat de heldere punt op 't papier het gaatje in het sterke zwarte papier, waar het licht door valt, en de vlam van de brandende lampen in een rechte lyn staan. Maar wanueer men alleen op zulk eene wyze wil besluiten, dat zich het licht na rechte lynen voort beweegt, en de rechtlynige weg niet zelfs te zien begeert; zo hoeft men deze omstandigheden niet te gebruiken. Men houdt maar een sterk en aan de eene zyde zwart bestreken papier, met een naauw gaatje voor een brandende kaars, en vangt het doorvallende licht achterwaards op een wit papier op. Doch men moet zulks 's avonds

Waarom
het door
't maan-
licht niet
geschied.

Proefne-
ming
met een
lamp, om
de recht-
lynige
bewee-
ging van
het licht
te bewy-
zen.

vonds doen, op dat het oog in 't donker zy. §. 145. Want by dag, zynde het dag-licht sterker, 146. dan 't geene onze kaarzen en lampen geven, kan men niets erkennen. Ik heb eens hier in *Marburg* door een Brand-glas, den schyn van van een gemeen licht op het venster staande, in een sterke nevel, tusschen het gebouw, en een daar tegen over redelyk wyd afgelegen berg laten vallen, en waargenomen, dat zich het licht door den geheelen weg gelyk als het zonne-licht in de *Camera obscura* 's avonds in de nevel heeft zien laten.

Byzondere Proefneming.

§. 146. De zonne-straal, die in het verduisterde vertrek valt, kome ik met een platte Spiegel op te vangen. Ik houde den Spiegel van 't begin zodanig, dat de straal AB met dezelve een schuinze hoek maakt. Zo dra hy den Spiegel raakt, word hy aan de andere zyde te rug gestoten, en gaat naar de lyn BC zo lang voort, tot dat hy een vast lichaam raakt, dat zyn verdere beweging belet, *by voorbeeld*, de zoldering of ook de wand. Wanneer men den weêrom gestuitten straal BC met een ander Spiegel LM opvangt, dan vaart die van daar wederom te rug in D naar de rechte lyn CD. Geeft men nu naauwkeurig acht, hoe de straal AB invalt en in BC weêrom gestuit word; dan zal men bevinden, dat de hoek ABH en CBI even groot zy, dat is, de raak-straal AB en de stuit-straal BC hebben eenerlei neiging tegen den Spiegel. Doordien nu ABH de raak-hoek en CBI de stuit-hoek genoemd word (§. 12. *Optic.*); dus erkent men hier uit de Hoofd-grond der *Catoptrica* of Spiegel-

Hoe het licht weêrom gestuit word. Tab. X. Fig. 58.

370 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 146. kunde, namelyk dat het licht door een Spiegel zodanig weêrom gestuit word, dat de raak-hoek en de stuit-hoek aan malkander gelyk zyn. Wanneer men de stuit-straal BC met den anderen Spiegel LM opvangt, dan is die als de raak-straal op deze Spiegel aan te zien, en CD is alsdan de stuit-straal. Men neemt ook hier waar, dat de hoek BCL aan de hoek DCM gelyk zy. Zo dra men den Spiegel keert, dat de straal AB een grooter hoek met hem maakt, namelyk met AB in Ba komt; zo maakt ook de stuit-straal BC een grooter hoek met den zelven, namelyk hy komt uit BC in Bc. Op zulk een wyze komen de beide stralen AB en BC nader by een. Insgelyks als men den Spiegel zodanig keert, dat de straal AB een kleinder hoek met hem komt te maken, namelyk uit AB en B(a) komende, dan maakt ook de stuit-straal BC een kleinder hoek met den zelven, namelyk hy komt uit BC in B(c). Op zulk een wyze gaan de beide stralen BA en BC wyder van malkander. De straal AB is eigentlyk onbeweeglyk; want hy valt door 't gaatje van 't venster in, en blyft in zyn lyn (§. 145.), offchoon wy hem uit zyn plaats gebracht hebben, dewyl wy den Spiegel HI d'eene maal leggen laten als d'andere, om het getal der Figuuren zonder noodzakelykheid niet te vermeederen. En dus beweegt zich maar de straal, de straal BC, of nader daar by, of verder die op den Spie. daar van weg. Dewyl zich nu de straal BC gel stuit, geheel ten eenemaal beweegt, van den Spie. beweegt. gel aan tot de soldering of de wand toe, al-
waar

waar hy stuit; zo is zyne beweging vermakelyk om te zien. Het schynt niet anders, als of deze straal een vast lichaam was, wiens deelen dicht aan een hingen, en zich dus alle beweegden; als het eene deel beweegt word. Noch aardiger is 't aan te zien, wanneer men den straal BC gestadig met den Spiegel LM opvangt. Want zo ra hy beweegt word; dan beweegt hy ook effens de straal CD mede. De vermakelykheid in 't aanschouwen word vermeerderd, wanneer men den Spiegel HI schielyk beweegt, dat de straal BC insgelyks schielyk, en hier, dan daar beweegt word: want de schielykheid mag zo groot zyn als zy wil, en de straal BC insgelyks zo lang als hy wil, beweegt zich nochtans altyd de gaitsche straal ten eenemaal. Dat hy geen vast lichaam is, wiens deelen aan malkander hangen, is genoegzaam blykbaar. Men kan 'er voor heen slaan, hoe men wil, zonder den minsten tegenstand te bespeuren. En dus hebben wy hier een voorbeeld, dat ook de deelen van een vlocibare stoffe, die door een verband met malkander t'zamen hangen, echter met malkander in een ruymte geven en zich met malkander in een andere ruymte, ten minsten naar 't aanzien, voortwegaen kunnen. Want hier is het noch een gelegenheid, om te beslissen, of de licht-straal eenerlei zy met BC en B(c). Wanneer men den Spiegel zodanig houdt, dat de raak-straal AB perpendiculair daar op valt; en valt de stuit-straal met hem t'zamen, het licht word helderder, dan wanneer

Byzondere
re aan-
merking
van de
bewee-
ging der
vloei-
stoffen

§. 146. de straal AB alleen was. Waar uit men ziet
 Het oog dat ons oog kan onderscheiden, als 't zon-
 kan 't ne-licht verdubbeld word. Ik heb 't nader-
 dubbelde hand ook met andere Spiegels beproefd. Als
 licht van ik een hol Spiegel en een verhevene Spiegel
 't enkele onder- van een kogel vlakke nam, en de straal des
 scheiden. lichts, die ik daar op liet vallen, niet al te
 Hoe de holle en dik was, maar als een dunne draat, hebben-
 verheve- de het licht maar door een naauw gaatje zyn
 ne Spie- toegang gelaten; dan wierd de straal noch
 gels het even als van een platte Spiegel weêrom ge-
 licht stuit. In der daad is dit ook geen wonder;
 weêrom stuiten. want een klein gedeelte van een kogel vlak-
 te komt met een evene overeen. En dien-
 volgens is 't zeker, dat een klein gedeelte
 van een verheven vlakke, of ook van een
 holle in een verhevene of een hol-Spiegel,
 het licht niet anders als een platte Spiegel
 weêrom stuit. Dewyl nu een Spiegel een li-
 chaam is, dat een polyste vlakke, en een
 donkere grond heeft; dus ziet men, dat ic-
 der lichaam, wiens vlakke glad en de grond
 donker is, het licht op dezelfde wyze komt
 weêrom te stuiten. Eindelyk nam ik ook
 een Cylinder-Spiegel, en liet de straal des
 lichts, even als voorheen op d'andere, daar
 op vallen; maar hier wierd het licht rondom
 weêrom gestuit, in een gantsche boog, die
 men aan de zoldering, de wanden, en op
 de grond zag, waar het gestuite licht, na
 dat de Spiegel gehouden wierd, heen raak-
 te. Onderweegs konde men hier het licht
 niet meer gelyk als voorheen zien, maar al-
 leen waar 't een donker lichaam opving en
 weêrom

weêrom stuite. Waar uit men zag dat het licht door de stuiting heel verzwakt was geworden. En het is wel geen wonder, dat het zo zwak word, dewyl de enkele kleine straal, die anders zyn licht by een behoudt, en in een eenige plaats weêrom gestuit word, zich nu door de stuiting in een geheele Cirkel-rond omver strooit. Men mag een grooten of kleinen Spiegel hebben, zo geschiet het, en als de straal klein is, op een kleinen noch beter dan op een grooten. De straal beslaat behalven dat maar een kleine plaats, welke hy zo wel op den kleinen, als op den grooten Spiegel vind. De grootheid des Cirkels komt niet van den Spiegel, noch van de manier der stuiting van daan; maar veel eer van de verheid der stoffe, die het door de stuiting verstrooide licht opvangt; 't welk ik niet zonder reden omstandiglyk hier aanmerke, dewyl wy 't op zyn tyd in de bepaling der Natuur zullen te pas brengen.

§. 146.
147.
Wanneer het licht door de stuiting verzwakt word.

§. 147. Om nu ook verder eene bevatting 'er van by te brengen, dat het licht gebroken word, en te toonen, wanneer zulks geschied, zo heb ik my ten dien einde in de glas-blazery een kegelachtig glas ABC laten maken. De middellyn van de grondvlakte AB is 38 lynen, de diepte van daar aan tot in C, waar aan juist niet veel gelegen legt, 56 lynen, en eindelyk de dikte van 't glas 1 lyn. Dit glas vulle ik met water en houde 't zodanig by C, dat de straal des lichts, 't welk door 't naauwe gaatje in de verduisterde kamer valt, EF in E het water raake.

Wanneer het licht gebroken word.
Tab. X.
Fig. 59.

Beschryving der Proefneming.

§ 147. Wanneer men nu daar op acht geeft, hoe het licht door het water heen gaat, en uit het glas wederom in de lugt vaart, dan neemt men oogenschynlyk waar, dat het niet in de lyn EF tot in G voort gaat, maar uit de weg FG in de andere FL afwykt en tegen de perpendicular HI gebroken word. Insgelyks vaart het niet in L in een rechte lyn met FL daar uit, maar het wykt uit LM in LN, en word op zulken wyze van de perpendicular LO weg-gebroken. En hier uit ziet men, dat de straal des lichts EF tegen de perpendicular gebroken word, wanneer hy uit de lugt in 't water vaart; daarentegen van de perpendicular weg-gebroken word, wanneer hy uit het water wederom in de lugt komt. Dewyl de zyde van het kegelachtige glas BC zeer schuins tegen het glas staat; zo word dezelve ook zeer diep onderwaarts gebroken, en is een groot onderscheid onder de weg, dien 't gebroken licht LN in slaat, en onder die, welke het ongebroken FK zoude gegaan zyn. En juist daarom, dewyl het onderscheid hier zeer bemerkelyk is, heb ik een kegelachtig glas, dat wat groot is, verkoozen, op dat men teffens zynen weg binnen het water mogte waarnemen. Wanneer men met het glas wat op en neer vaart, dan ziet men hier niet zonder vermaak, hoe de gebroken straal zich te gelyk beweegt en zyn plaats verandert. Doch op dat men oogenschynlyk zien kan, dat het niet anders schynd, dan of de straal, die door het gaatje invalt, gebroken wierd; zo laat ik hem maar heel dicht by

Hoe het licht gebroken word.

Waarom, den Schryver deze Proefneming verkoozen heeft.

Beweesing van de gebroken straal.

vallen, op dat hy ten eersten weêr in de §. 147.
 gt kome, en men niets veranderlyks in 't
 ter zien kan. Want zo dra men met het Hoe men 't breken van het licht be-merke-lyk maakt,
 s aan den straal raakt, dan schynd het niet
 lers, als of hem iets in een oogenblik op
 plaats, waar heen hem 't glas raakt,
 rbrak: daarentegen, zo dra men 't glas
 derom te rug trekt, schynt het ook niet
 ders, dan of het wederom te rug sprong.
 et is derhalven een vermakelyk schouw-
 el, wanneer men met het glas schieelyk om
 og in het licht vaart, en dan ten eersten
 derom te rug trekt; dan weder om hoog
 art, en dan noch eens te rug trekt, hou-
 nde dus met deze beweging zo lang aan,
 men 'er behagen in heeft. Doch om nu Noch een ander Proefne-
ming om de bre-king der straalen te toonen.
 ik te toonen, dat niet alleen het water het
 ht breekt, dat 'er door gaat, zo heb ik
 ze Proefneming met een geslepen kegel
 n glas, die geheel massief is, hervat. De
 gel breekt den straal onderwaarts, wan-
 er men den zelven zodanig houdt, als ik
 t beschreven hebbe. Doch op dat ik ook Hoe men den weg van de gebroken straal zichtbaar maakt.
 ch mochte toonen, dat de gebroken straal
 en als de stuit-straal tot aan de soldering
 n een hoog vertrek in een rechte lyn voort
 g (§. 146.), en men daar uit konde afne-
 en, dat hy noch verder zou voortgaan, Tab XI, Fig. 60.
 aldien zyne beweging niets tegenhiel;
 heb ik daar toe een driekantig prisma AB
 nomen, dat op alle drie zyden wel gepo-
 st is. Om nu myn oogmerk te bereiken,
 heb ik het prisma zodanig gesteld, dat de
 ene vlakte met de grond van de kamer pa-
 allel of evenwydig was, en de eene kant

376 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 157. tegen de soldering toe stond, gelyk de door-
 Tab. XI. snede ABC aanwyft. De straal ED wierd in
 Fig. 61. D gebroken, en ging door het glas heen tot
 in F. By den uitgang wierd hy wederom ge-
 broken uit F in G en voer van F tot aan de
 soldering in een rechte lyn voort. Wanneer
 de kamer verduistert is, dan kan men der
 straal des lichts niet alleen in de lugt, maar
 weêrom ook binnen het glas zien; waar uit blykt,
 stuiting dat het licht, terwyl 't door het glas heen
 des lichts vaart, ook binnen het zelve weêrom gestuit
 binnen 't word. Want wy kunnen niets zien zonder
 glas. licht, en men ziet het licht niet, als het
 niet van een lichaam weêrom gestuit word,
 ten zy dat het in de lyn, na dewelke het
 zich van het heldere lichaam beweegt, in 't
 oog kome. Ook was in dit geval de bewe-
 ging des straals FG, gelyk als by de stuiting,
 zeer vermakelyk aan te zien, wanneer men
 't glas ACB heen en weêr keerde, zo dat de
 straal FG dan verder overwaarts tegen C,
 dan verder onderwaarts tegen B toe kwam.
 Want men konde ook hier den straal zo ras
 bewegen, als men wilde, en alle deelen van
 dezelve beweegden zich met eens. Wan-
 neer men in een kegelachtig glas andere
 vloeibare stoffen, buiten het water giet, zo
 geschied de breking insgelyks by den ingang
 tegen de perpendicular, en by den uitgang van
 de perpendicular weg. Op dat men niet veel
 van diergelyke stoffen gebruike, zo hoeft
 men maar een klein brandewyn-glaasje te
 nemen; doch men moet toezien, dat het
 een nette kegelachtige gedaante heeft, dewyl
 zich de breking der straalen daar in beter
 ver-

toonen, zo als wy reeds voorheen gezien §. 147. hebben. Ik heb my een klein glaze prisma laten maken, 't welk ik ook tot andere Proefmingen gebruike. Het zelve bestaat uit twee platte glazen, die van buiten wel gepoet zyn. Waar de glazen t'zamen gevoegt worden, en de kanten van 't prisma vormeeren, zyn ze wat schuins af geslepen, op dat des te beter op malkander passen, en de binnen holte de rechte gedaante van een prisma verkrygt. Zy zyn met lym t'zamen geplakt, en aan beide einde met geel koper gevat. De driekantige bodems AB en CD zyn insgelyks met dezelve plak-lym aan het glas vast gezet. Aan de bodems zyn twee openingen E en F van geel koper, waar by men het prisma gemakkeelyk kan houden. De opening E laat zich uit schroeven, om door de opening, waar in de moer-schroef is, door middel van een trechter de vloeibare ofte 'er in te gieten. Men zal ook hier in de breking der straalen niets anders waarnemen, dan 't geen voorheen beschreven is. Indien nu alle deze stoffen dichter zyn, dan de lugt; zo blykt eindelyk uit deze Proefmingen, dat het licht zo dikmaal gebroken word, als het uit een dunner stoffe, in een dichter, of ook uit een dichter in een dunner vaart, en dat tegen de perpendicular, als 't uit de dunne in een dichter gebroken word, daarentegen van de perpendicular weg, als 't uit de dichter in een dunner stoffe komt.

Byzonder prisma tot onderzoek der straalen breking.

Tab. XL, Fig. 62.

Hoe het licht gebroken word.

§. 148. Dewyl wy ook in de bepaling der natuur zomtyds nodig hebben om te weten, Hoe het licht in de gesle-

378 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 148. ten, hoe het licht in de geslepen glazen gebroken word; en het niet iedermans werk is, de *Optica*, en byzonderlyk de *Dioptica* te leeren, ook die ze geleerd hebben, nochtans door de ondervinding begeeren bevestigte te zien, wat zy door de bewyzen geleerd hebben; zo heb ik ook nodig geacht, in 't kort te toonen, hoe het licht in de geslepen glazen gebroken word. Wy hebben drierlei soorten van dezelve, namelyk verhevene, holle, en teffens verhevene en holle, dewelke van de Gezichtkundige *Mimusci* genoemd worden. De verhevene zyn of aan de eene zyde verheven; en aan de andere plat; of van beide zyden verheven, en even zo is 't ook met de holglazen gelegen. Uit het geene, wat (§. 138.) van de Brand-glazen uitvoerlyk is bygebracht geworden, blykt, dat de verhevene glazen al te maal het zonne-licht, dat over het geheele glas heen uitgebreid is, in een naauwe ruimte by een brengen, en daar door zyne kracht vermeerderen. En dit geschied juist deswegen, dewyl de straalen zo wel by den ingang uit de lugt in 't glas, als by den uitgang uit het glas in de lugt gebroken worden. Als ze in een lyn voort gingen, gelyk ze op het glas vallen, zo konden ze in de doorpasseering geen verandering lyden. Wil men zien, hoe de straalen des lichts van verscheide punten van 't glas t'zamen vallen; zo bedekke men een Brand-glas met een papier, waar in maar hier en daar eenige gaten zyn. Als men een dubbeld of drievoudig papier neemt, dat boven zwart geverft is,

pe gla-
zen ge-
broken
word.
Waarom
hier van
gehan-
delt
word.

Zoorten
van ge-
slepen
glazen.

Braking
des lichts
1.) in de
verheve-
ne gla-
zen.

Byzon-
dere
Proefne-
ming.

is; dan is 't zo veel te beter. Dit bedekte §. 148.
 glas houdt men tegens de zonne, dan zal
 zich toonen dat in een zekere wydte achter
 het glas, namelyk in het brand-punt, de
 straalen alle by een vallen, niet anders als
 of het glas waar onbedekt gebleeven: men Hoe men
het licht
vermeer-
dert.
 kan deze proef ook des avonds by een bran-
 dende kaars met de zelfde uitslag aanstellen.
 Dewyl het zonne-licht niet met eens zo dicht
 t'zamen komt, als het door de breeking by een
 gebracht word, maar allengskens; zo zyn
 ook de verhevene glazen, inzonderheid die
 wat groote brand-glazen, dienstig, om het
 zonne-licht in een believige evenredigheid
 te versterken: want het licht word vermeer-
 dert, zo als de Cirkels, die het na de bre-
 king beslaat, kleinder worden. *By voorbeeld,*
 wy weten, dat een Cirkel-rond, maar het
 vierde deel is van een andere, als zyn mid-
 del-lyn half zo groot is als die van 't andere
 (§. 165. *Geom.*). Derhalven, als men de
 breedte van 't brand-glas voor de middel-lyn
 aanneemt, dezelve in twee gelyke deelen
 deelt, en met de helft daar van een Cirkel-
 rond beschryft; dan is het licht, dat na de
 breeking dit Cirkel-rond vervult, viermaal
 zo sterk als het licht op het brand-glas.
 Dienvolgens willende viermaal zo sterk licht
 hebben, als het zonne-licht ter tyd van de
 Proefneming is; zo vangt men 't zelve na
 behooren op (§. 139.), en houdt het Cirkel-
 rond achter het glas, tot dat het van 't ge-
 broken licht vervult word. Men heeft dit
 niet voor een zaak zonder nuttigheid aan te
 zien.

380 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 148: zien. Wy hebben dus verre noch niets, Hoe men waar door men het licht en de warmte kon-
het licht de afmetten; maar dit is de rechte weg 'er
kan af- toe, als men op dit licht wil proeven ma-
metten. ken. In eenige gevallen kan men in plaats
van 't zonne-licht, het maan-licht gebrui-
ken, en na vereisch van omstandigheden ook
Hoe men een ander licht (§. 134.). Wanneer het licht
het licht in het brand-punt met malkander vereenigt
vermin- is; dan vaart het achter 't zelve wederom
dert. uit malkander. Derhalven, zo dra men ver-
der achter het brand-punt komt, als het
brand-glas daar van af staat; dan beslaat het
licht een grooter ruymte als 't op het brand-
glas besloeg, gevolgelyk word het zwakker.
En dienvolgens kan men ook deze glazen
gebruiken, om het licht en de warmte te
verzwakken. *By voorbeeld*; wanneer men de
breedte van het brand-glas verdubbeld, en
een Cirkel-rond daarom beschryft; dan is
dat viermaal zo groot, als de ruymte, die
het licht op het brand-glas besloeg, en dien-
volgens het licht, dat na de breeking achter
het brand-glas uit malkander vaart, viermaal
zo zwak als dat op het brand-glas. De Hol-
Proefne- ming des glazen verstrooijen het licht door de bree-
lichts 2.) king. Men kan dit op het gevoeglykste in
in de hol- de verduisterde kamer toonen, waarin ik de
glazen. eigenschappen van het licht getoont hebbe
(§. 144.). Men stel een Hol-glas in het gat,
waar door het zonne-licht, op het venster
schynende, in de kamer valt. Wanneer men
dan achter het glas een wit papier houdt,
en het licht daar mede opvangt, dan zal
men bevinden, dat het geduurig, hoe verder
men

men achter het glas komt , een grooter Cir-
kel-rond beflaat. En dus kan men ook de § 148.
Hol-glazen 'er toe gebruiken , om te onder-
vinden hoe het met het verminderde licht,
en de verminderde warmte gelegen legt.
Van deze gronden heeft zich de Heer
Tbümmig met een goede Voortgang be-
dient (*), als hy toonde , hoe men door de
konst een licht kan voorstellen , 't welk met
het zonne-licht in ieder Dwaal-ſtarre eene
gelykheid heeft, hebbende te vooren al uit-
gemaakt , welke evenredigheid het Zonne-
licht in ieder Dwaal-ſtarre tot het Zonne-
licht op de Aardkloot heeft , ook een krom-
me lyn eerſt aangewezen hadde , die met
hare *Semiordinaten* aantoot , in welke even-
redigheid het zonne-licht in ieder wydte van
de zonne is te vinden (†). Aangaande nu
eindelyk de *Meniſcis* , zo zyn dezelve drie-
derly ſoorten. Wanneer de middel-lyn van
de holle vlakke , en die van de verhevene
aan malkander gelyk zyn , en men 'er het
zonne-licht door laat vallen ; dan beflaat het
na de breking even zo veel ruymte als voor-
heen , en word dus daar door noch verſterkt,
noch verzwakt. Even zo is het met de gla-
zen gelegen , die aan beide zyden plat zyn ,
als hare vlakten maar wel even zyn. Wan-
neer de middel-lyn van de holle vlakke groo-
ter is , als die van de verhevene ; dan word
het licht , na dat de breking is geſchied , in
een

Hoe het
zonne-
licht in
Dwaal-
ſtarren
veran-
dert
word.

Breking
des lichts
3.) in de
Meniſcis.

(*) In *Differt. de propagatione luminis in ſyſtemate
planetario* §. 61. 62. 63.

(†) *Loc. cit.* §. 58.

382 . X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 148. een veel naauwer ruymte t'zamen gebracht;
 149. gelyk als met de verhevene glazen gebeurt.
 En derhalven zyn diergelyke *Meniscis* in plaats van de verhevene glazen te gebruiken. Daarentegen, als de middelyn van de holle vlakke kleinder is als die van de verhevene; dan word het licht na de breking door een grooter ruymte verstrooit, als het door de Hol-glazen geschied. En dus kan men deze *Meniscis* in plaats van de hol-glazen gebruiken: men vind dit alles in de Wiskunde uitvoerig bewezen (*).

Hoe de
verheve-
ne glazen
het licht
by een
brengen.

§. 149. Wanneer men een verheven glas tegen een venster houdt, en achter het zelve een papier, omtrent in de wydte van het brand-punt; zo verbeelden zich alle de glaszchyven, met het loot en het venster-kruis op het zelve. De rechte wydte des papiers van 't glas en het venster kan men het best door de ondervinding uit maken: want men hoeft maar heen en weêr te varen, tot dat het beeld duidelyk word. Steld men een brandende kaars voor 't glas, en houdt een wit papier ter behoriger plaatze daar achter; dan schildert zich de vlam insgelyks recht duidelyk daar op af, doch verkeert, zo dat het punt van de vlam onderwaarts gekeert schynt, gelyk als het venster ook verkeert afgebeeld word. Men kan de beweeging van de vlam zeer eigentlyk op 't papier waarnemen. Als men in een verduisterde kamer, in het gat van 't venster, waar het licht kan in vallen (§. 144.), een verheven glas stelt;

dat

(*) Dioptric. §. 103, & seqq.

in ziet men op het papier daar achter alle §. 149.
 e zaken, waar van buiten de kamer de stra-
 len op het glas kunnen vallen, verkeert af-
 afschildert, doch zeer klaar en duidelyk,
 et alle hare koleuren en bewegingen, zo
 s' ik het kort hier na breeder zal beschry-
 en, en hier uit erkent men, dat alle de
 raalen des lights, die van de eene punt af-
 omen, door de breeking in een verheven
 las weder met malkander in een punt ver-
 enigt worden. Want als 'er straalen, die
 in verscheide punten afkomen, na de bre-
 ng in een punt op 't papier t'zamen vielen;
 in zou 'er geen reden zyn, waarom het
 cht, dat van het zelve punt in 't oog ge-
 roken word, veel eer het eene als het an-
 ere punt van de zaak, waar van ze af ge-
 omen zyn, zoude voorstellen, het welke
 y ook haast door eene byzondere Proefne-
 ing breder zullen bevestigen. Doch is
 el aan te merken, dat niet alleen de ver-
 evene glazen, maar ook andere stoffe,
 iergelyke gedaante verkrygende, de zaken,
 waar van de straalen op haar vallen, achter
 aar affchilderen. Men neeme eene kogel Hoe het
 et water gevuld, en stelle die in de ope- zelfde
 ing, waar door het licht in de verduisterde door
 amer valt; dan zal men bevinden, dat zich andere
 ok daar door de zaken affchilderen. Ik ben door-
 ewoon inzonderheid ook de zo genaamde zichtige
tumor Crystallinus, of de Crystallyne voch- stoffen,
 gheid uit het oog 'er toe te gebruiken, na een ver-
 ien ons dit in de bepaling van 't zien een hevene
 root licht geeft. Wanneer men een klein gedaante
 aatje aan het venster van de verduisterde hebben-
 de, ge-
 schied.
 • ka-

§. 149. kamer laat , dat de Crystallyne vochtigheid geheel vervult ; dan schilderen zich ook daar door de zaken tegen over het venster staande af , doch boven maaten klein. Men hoeft ook maar een kaars daar voor , en een papier daar achter te houden ; zo verbeeldt zich insgelyks de vlam van het licht op het papier zeer klein , doch volkomen duidelyk. En hier uit ziet men , dat men ten opzichte van de stuiting de Crystallyne vochtigheid in plaats van een geslepen glas van de zelfde grootte en gedaante mag stellen , en daarom in dier opzicht het geslepen glas en de Crystallyne vochtigheid eenerlei zy. Als men hier naauwkeurig op al het geene , wat zich aanmerken laat , acht geeft ; dan neemt men de navolgende byzondere omstandigheden waar , die wy wel moeten onthouden. Wanneer het verheven glas of het verheven doorzichtig lichaam in 't algemeen , (want wy hebben al gezien , dat het geen , wat van de geslepen glazen ten opzichte van de breking der straalen uit algemeene gronden bewezen word , ook in 't algemeen van ieder doorzichtig lichaam te verstaan is) een rondte van een kleine kogel heeft , zo is het beeld veel kleinder dan wanneer het een rondte van een groote kogel heeft. Insgelyks , wanneer men het licht , of een ander zaak , die zich door het glas afbeeld , verder van het glas weg brengt ; dan moet men het papier , waar op zich het beeld voorstelt , nader daar by brengen , en het beeld word als dan kleinder. In tegendeel , wanneer men het licht , of de zaak , die zich afbeelden zal , nader

daar

Hoe de
zaken
achter
een ver-
heven
glas , af-
gebeeld
worden.

brengt, dan moet men het papier ach- §. 149.
las verder daar van weg stellen, en 150.

word alsdan grooter. Al dit neemt
ik alreeds voorheen gezeid hebbe,
de Crystallyne vochtigheid van 't
aar. Dienvolgens is het blykbaar,
erre af staande zaken, zich nader
et glas of doorzichtig lichaam, maar
zynde verder daar van afbeelden,
et beeld van de eerste veel kleiner,
de laatste veel grooter is.

Ik heb reeds voorheen (§. 144.) Byzon-
Camera obscura gewag gemaakt, ook der om-
(§. 149.) belooft, duidelyk te too- standig-
neer het licht de zaak, waar van heden
voorsteldt, en wanneer dit niet van het
het welke de *Camera obscura* op licht.

lykste komt te toonen. En deswe-
nodig, dat ik ook dit wat naauw-
voorstelte. De *Camera obscura* is Beschry-
een verduisterde kamer, waar in ving van
oor een naauw gaatje, of ook door de *Came-*
even geslepen glas, het licht van ra. *obscura*.

ie buiten staan, laat invallen, en
in een zekere wydte achter het
het glas opvangt. Wanneer het
inder is, dan schilderen zich de
aar toe men rechte lynen uit het
kken kan, op een wit linnen, of
en witte wand verkeerd af; doch
et alle hare koleuren, en na haar
heel duidelyk. Maar wanneer het
dan ziet men diergelyken beeld
. Hoewel het niet ten eenemaal
, wanneer men het gat, waar door
n. II. Deel. B b het

386 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 150. het licht invalt, allenskens verduistert, maar na vervolg, hoe wyder het gat word, hoe onduidelyker, tot dat men eindelyk maar iets donkers van koleuren ziet, eer dat het allegaar verdwynt en niets meer aan het witte linnen doek of de witte wand gezien word. Wanneer het gaatje F klein is, als omtrent de groote van een erretje, of de pit van een kerfche, dan kan wel van het punt A op de wand HG licht in *a* vallen, maar niet van 't punt B, noch van 't middelste C enz. Insgelyks valt alsdan wel in *b* licht, van 't punt B, maar niet van A, noch van C enz. Wederom valt in *c* licht, van 't punt C, maar niet van de andere A en B, enz. Derhalven is blykbaar, dat het licht, 't welk van verscheide punten eener zake afkomt, op de wand HG niet met malkander vermengt word. En daar door blykt, wat wy belooft hebben duidelyker te toonen (§. 149.), namelyk, dat het licht de zaken zo lang verbeelt, als de straalen die van een punt afkomen, niet met de andere, welke van andere punten afkomen, vermengt worden. Ja wanneer het gat zeer wyd word, dan is geen punt in de geheele ruymte *ab* van de wand HG, waar niet van alle punten der zaken straalen konden heen vallen, en dus behouden de straalen niet meer hare kracht, om die geene zaken voor te stellen, waar ze van af gekomen zyn, wanneer ze zich met malkander vermenger. En dit komt met de stelling van de genoegzame grond (§. 30. *Metaph.*) overeen: want als zich veele straalen, van verscheide punten

Tab. XI.
Fig. 62.

Hoe lang
het licht
de zaken
afbeeld.

vloeiende met malkander vermengen; §. 159.
 heeft de eene om zo te spreken zo veel
 voor zich als de andere, en 't zou
 reden geschieden, wanneer 't ver-
 e licht, de kracht zou hebben veel
 ene dan d'andere punt voor te stellen.
 de reden, die men van de eene zou
 bybrengen, moest men ook by de
 laten doorgaan. Wanneer men het
 by 't gaatje komt op te vangen, dan
 't zich het beeld niet recht duidelyk
 ant als de wand HG dicht by F is;
 nnen zich noch straalen van verschei-
 ten der zake AB met malkander ver-
 , dewyl het licht naby een valt; de-
 zich in tegendeel van malkander af-
 1, zo dra ze zich door een grooter
 ab uitbreiden. Men zou derhalven Waarom
 , als men de zaak maar ter loops aan- de wand
 elyk het gemeneelyk van de meesten in de ge-
 l, die zich daarom dikwils in hunne meene
 gen overhaasten, dat 't beeld des te camera
 ter wierde, wanneer de wand zeer obscura
 n het gat af waare. Maar men vind niet al te
 s het tegendeel. Wanneer men de verre weg
 IG al te verre daar van weg rukt;
 men niets meer recht erkennen. En
 t ook met de gronden des vernufts
 . Wanneer zich het licht door een
 ote ruynte uitbreidt; dan word het
 zwakt, en het beeld schynt donker-
 s dan is het even als in de avond-
 ng, waar in men een zaak niet meer
 kennen kan. Men moet hier by wel
 gen, dat, nadien zich de zaken met

308 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 130. haare natuurlyke koleuren afchilderen, d'one
ne koleur donkerder is als de andere. Doch
dien nu de donkere in het beeld geheel ver-
dwynen, terwyl de heldere noch over bly-
ven; zo geschied het, dat het beeld met me-
eens geheel onduidelyk word, maar alleng-
kens, na dat men te verre van de opening
in 't venster met de wand of het sinne don-
weg rukt. Dienvolgens dient deze Proce-
ding mede daar toe, dat men kan opmaken
hoe veel de eene koleur donkerder is als
andere. Want men kan weten, hoe veel
zwakker word, na dat men 'er met de
zus en zo verre daar van af rukt. M
is eene zaak, die ik hier niet willens
verhandelen, om dat ik voor 't teger-
dig geen wiskonstige kennis van zak-
myn oogmerk hebbe. Na dat wy hi-
bemerken, dat de donkerheid nadeel-
brengt aan de duidelykheid, ook waaro-
geschied, namelyk, dewyl eenige deelen
meer kenbaar zyn, als men andere noch
wel kan onderscheiden; dus ziet men o-
reden, waarom zich de zaken by helder-
duidelyker en klaarder afbeelden, dan
donker, en het allerbeste in de *Camera*
secura te zien zyn, wanneer ze sterk van
zonne verlicht worden. Men ziet ook
uit zonder het te beproeven, dat, want
eene zaak, die zich daar in afschildert,
der verlicht is, men met de wand verder
't gat F kan te rug gaan, dan wanneer
donker is: want hier het licht niet zo
als in 't ander geval kan verzwakt wor-

Hoe men
erkennen
kan, hoe
veel de
eene ko-
leur don-
kerder is
als de an-
dere.

Welke
ryd tot
waarne-
ming in
de *Cam-
era obscura*
bekwaam
is.

LICHT EN DE KOLEUREN. 389

Wanneer men voor het gat een geslepen §. 150. glas, 't welk van beide zyden verheven is, ^{Hoe de} komt te zetten; dan beeldt zich alles veel ^{zaken in} helderder en duidelyker af. Doordien zich ^{de vol-} nu de zaken duidelyk afbeelden, wanneer ^{komen} zich al het licht, 't welk van een punt af ^{Camera} komt, na de breeking wederom in een punt ^{obscura} met malkander vereenigt; dan blykt juist hier ^{voor-ge-} uit, dat al het licht, 't welk van een punt ^{beeld} gekomen is, door de breeking in het ver- ^{worden,} even glas op het naauwkeurigste wederom in een punt vereenigt word. De stralen, welke door een naauw gaatje invallen, scheiden zich ook wel van malkander af, zo als y gezien hebben: doch echter kan men niet ten vollen daar door verkrygen, dat 'er niet eenige vreemde stralen van de nabu- ge punten zich teffens met de overige, die in een punt af komen, zouden komen te vereenigen. Derhalven, dewyl de beelden voor de breeking in een verheven glas duideliker zyn, als de andere, welke door de afheiding der stralen in een naauw gaatje ontstaan; zo ziet men ook, dat deze glazen, de stralen, die niet te zamen gehoo- ren, zeer naauwkeurig van malkander scheiden, terwijl zy het licht breken. Wanneer men een geslepen glas voor de opening van de *Camera obscura* stelt; dan kan ze wel meer als 10 maal grooter in de middel-lyn zyn, als wanneer het licht maar alleen komt door vallen; in welk geval de vlakke van 't ge- hele glas meer dan 100 maal zo groot is als 't gaatje na al zyn groote (§. 165. *Geom.*). Doordien nu op zulk een wyze door het

390 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 150. glas hondert maal zo veel licht, als door het naauwe gaatje door valt; dus moeten ook de beelden veel klaarder zyn, als in 't ander geval; men kan het immers oogenschynlyk bemerken, wanneer het licht maar noch eens zo helder word, als het van te voren was (§. 146.). Het is wel waar, als het glas wat groot is, dan word het ook wat helder in de kamer, 't welk aan de klaarheid des lichts nadeelig is; doch dit wil niet veel zeggen,

Wat voor
glazen
tot de
Camera
obscura
dienſtig
zyn.

Hoe zich
de bewe-
gingen
daar in
vertoou-
nen.

zo als het de ondervinding uitwyft. Wanneer men beelden wil hebben, die wat groot vallen, zo moet men glazen daar toe nemen, die uit een schaal, welker rondte van een groote kogel is, geslepen zyn (§. 149.). Doch de beelden worden hier niet zo groot, als in het eerste geval, waar het licht door een enkel gaatje invalt, en deswegen zyn ze ook uit die reden klaarder: gelyk ze dan ook meerder klaarheid hebben, wanneer ze van de gebroken ſtraalen niet al te groot uitvallen. Om de bewegingen te zien; zo liet ik een vaandel zwaijen, en daar was niets aangenamers om te zien, dan wanneer zich het vaandel op het witte doek, waar zich alles op verbeelde, in zyne kromme trekken van de lugt voort-trok. Ik heb een wagen met paarden laten heen en weêr ryden, menschen, in de rondte danſſen, ſchermen, worstelen, en andere verrichtingen doen, ook een geschut lossen, en diergelyken meer, dan heeft zich alles zeer aangenaam op het witte uitgespannen linnen doek vertoont. Op dat ik het glas gevoeglyk kan in zetten; zo heb ik het in een kogel kring AB laten
vat-

Tab. XI.
Fig. 63.

vatten, en deze wederom in een andere in- §. 150.
 vatting laten zetten, die op de eene zyde 151.
 plat is, op dat ze op het bord van 't venster Hoe het
 past, maar op de andere zyde om cieraads glas inge-
 wille uitgedraait, want alsdan kan men het zet word.
 glas of met de hand aan de opening van 't
 venster houden, of ook door een paar schuins
 ingeslagen pinnen zonder eenige bezeering
 der invatting aldaar vast maken, en binnen
 deze invatting na welgevallen omdraaijen.
 Het is wel wat moeielyk, dat in een *Camera*
obscura alles verkeert afgeschildert word ;
 doch ik heb alreeds elders getoont, hoe men
 ten deele door Spiegels, ten deele door
 verhevene glazen kan maken, dat de beel-
 den recht op komen te staan (*).

§. 151. Dat de stralen des lichts ook in de Het licht
 lugt gebroken worden, is by de starre-loop- word in
 kundige een bekende zaak. *By voorbeeld*: de lugt
 zy hebben waargenomen, dat de star in de gebro-
 staart van de leeuw, de *leeuwen-staart* ge- ken.
 noemt, en die in de aar van de Maagd, de Eerste
aar van de Maagd genoemd, 35°. 2'. van mal- bewys.
 kander af-staan, als ze beide verre boven
 de kim verheven staan of onder gaan willen.
 Maar als de leeuwen staart 34½ graad 's mor-
 gens boven de kim verheven is ; dan ziet
 men de aar van Maagd al op gaan om-
 trent in de zelve Top-cirkel, waar in de
 leeuwen-staart staat. Dus zyn ze ter dier
 tyd niet verder dan 34½ graad van malkander
 af, staande gevolgelyk boven een half graad
 minder van den anderen af, als in een an-
 der

(*) Element. Dioptr. §. 243. seqq.

§. 151. der tyd. Wanneer nu al de leeuwen-*st*art
zyne *st*raalen ongebroken in 't oog wierp;
dan moeste nochtans de aar van de Maagd
door de breeking der *st*raalen boven een halve
graad verheven worden. Want dewyl te
dier tyd de *st*ar noch onder de kim is, en
dat boven een halve graad; zo kan hy on-
mogelyk anders dan door gebrokene *st*raalen
gezien worden, om dat anders geen licht,
als 't welke na rechte lynen voortgaat (§ 145.),
in 't oog kan komen. Men heeft noch meer
andere manieren, waar door men ervaren
kan, dat het licht der zonne en der *st*arren in
de lugt, als 't door dezelve zich heen beweegt,
gebroken word (*). Maar dewyl zich niet
een iegelyk in de *st*arre-kundige Proefnemin-
gen kan vinden; zo is die geene manier hier
toe bekwamer, die *Hugenius* (†) aangegeven
heeft. Men kykt des morgens door een ver-
re-kyker naar een plaats, omtrent een halve
myl daar van afleggende, *by voorbeeld*, na
een Toren, of een slot op 't land, op dat
men daar in eenige deelen kan onderschei-
den, en zet de verrekyker vast, zo dat hy
den geheelen dag door onbeweeglyk op zyn
plaats kan staan blyven. Na verloop van de
eene of andere uur kykt men wederom door
de verrekyker na de zelfde plaats, en men
zal bevinden, dat men in 't midden door de
verrekyker een hooger deel te zien krygt, en
in de middags-tyd een noch hooger. Als
men

Noch
een andere
Proef-
neming.

(*) Vid. Elem. Astron. §. 323. & seqq. & *Keplerus* in
Epit. Astr. Copern. lib. 1. part. 3. p. 59. & seqq.

(†) *Traité de la lumiere*, c. 4. pag. 42, 43.

nen dan na de middag weder komt; zo zul- §. 151.
 en wederom lager deelen zichtbaar worden,
 gelyk als voor de middag. *Byvoorbeeld*; wan-
 neer men voor de middag het venster van
 een gebouw gezien heeft, dan zal men in de
 middags-tyd het dak zien, waarvoor de mid-
 dag het venster was, en na de middag ziet
 men aldaar wederom het venster. Het schynt
 derhalven niet anders als of het gebouw of
 de tooren voor de middag kleiner, en na de
 middag wederom grooter wierd. Wanneer
 het licht ongebroken door de lugt in de ver-
 rekyker kwam, dan zoude gestadig een punt
 met het midden, of de asse van de verreky-
 ker in een lyn staan. Maar dewyl nu voor
 en na de middag een laager punt met de asse
 van de verrekyker in een lyn gezien word,
 dan om de middags-tyd; zo moet het licht
 gebroken worden, en wel voor en na de mid-
 dag sterker als in de middags-tyd. Laat AB Tab. XI,
 de as zyn van de verrekyker, dat is, de lyn, Fig. 64
 die door het middel-punt van de kogel gaat,
 waar van de geslepen glazen hare rondte heb-
 ben. Dewyl deze perpendiculair op de rond-
 te van de glazen staat; zo gaat de straal, die
 in de asse valt, ongebroken door. Want men
 kan het als voorheen (§. 147.) met een ge-
 slepen glas, of ook een driekantig prisma
 beproeven; dan zal men oogenschynlyk zien,
 dat het licht, 't welk op een vlakke perpen-
 diculair invalt, niet gebroken word, maar in
 een rechte lyn voort gaat. Als nu de straal
 van de tooren afkomende, in de lugt ook niet
 gebroken wierd, dan zou men door de ver-
 rekyker het punt C, of het beginzel van het
 Bb 5 dak

394 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 151. dak des toorens in de afte zien. Maar dewyl men nu lang voor en na de middag het punt D dicht by de middag en in de middags-tyd het punt E ziet ; dan moet de ftraal DA en EA in de afte AB gebroken worden , en op zulk eene wyze word de ftraal DA meer gebroken , als de ander EA : gevolgelyk is de breeking der ftraalen voor en na de middag grooter dan in de middags-tyd. Ja volgens de waarneming vermindert de breeking der ftraalen tot in de middags-tyd , en van de middag tot in den avond toe vermeerdert de zelve. Wanneer men den verrekyker meer dan eenen dag onbeweeglyk ftaan laat ; dan zal men ook bevinden , dat het licht den eenen dag meer gebroken word , als den anderen , ook zelfs in de middags-tyd. Als de lugt onverandert bleef , dan zou ook het licht t'eenemaal als het andere gebroken worden. Want daar zou geen reden zyn , waarom de breeking der ftraalen zich zouden veranderen.

Onder-
fcheid in
de bre-
king des
lichts.

De lugt
word den
geheelen
dag door
veran-
dert.

Maar doordien nu de ondervinding uitwyft , dat het licht in de lugt d'eene maal niet als d'andere gebroken word , maar de breeking der ftraalen van 's morgens aan tot de middags-tyd toe vermindert , daarentegen van de middags-tyd aan tot den avond toe wederom vermeerdert ; zo is 't klaarblykelyk , dat de lugt door de zonne , terwyl ze van de Ooft-kim tot de middags-cirkel toe ryft , en van deze wederom tot de West-kim toe daalt , een aanmerkelyke verandering ondergaat. De Zon fchynt gefladig warmer , hoe nader zy by de middags-cirkel komt , en in tegendeel neemt de warmte wederom af , wanneer ze zich

zich tot de west-kim nadert. Deswegen moet §. 151.
 de lugt van den morgen aan tot den middag 152.
 toe gestadig dunder, maar van den middag
 tot den avond toe altyd dichter worden
 (§. 134. *T. I. Exper.*): gelyk het zelve ook
 de Manometer en het *Drebbelische* Thermo-
 meter (§. 45. 46.) uitwyzen. Als de lugt ^{Wanneer}
 dunder word, dan verdeelen zich ook de ^{'t licht in}
 dampen met de zelve en worden zelfs fyn- ^{de lugt}
 der (§. 85. 93.). En dienvolgens is het blyk- ^{sterker}
 baar, dat het licht in de lugt meer gebroken ^{gebroken}
 word, als ze dicht en met grove dampen ^{word.}
 vervult is, dan wanneer de dampen fyn en
 verdeelt zyn, en de lugt zelfs dun geworden
 is. Men kan derhalven door deze Proefne-
 ming bemerken, of veele dampen in de lugt
 zyn of niet, wanneer men daar by op de
 warmte (§. 55.) en de veranderingen in de
 dichtheid der lugt (§. 45.) komt acht te ge-
 ven.

§. 152. Nadien wy zien, dat het licht in ^{Hoe men}
 de lugt, 't welk van een op haar plaatze vast ^{de bre-}
 staande zake afkomt, d'eene maal niet zo ^{king der}
 sterk gebroken word als d'andere, zo wor- ^{straalen}
 den wy gewaar, dat by de breeking der staa- ^{noch}
 len van het licht iets veranderlyks voorvalt, ^{naauw-}
 't welk wy reden hebben om naauwkeurig ^{keuriger}
 te onderzoeken, dewyl het in de bepaling ^{erkent.}
 der Natuurlyke geschiedenissen dikwils op de
 breeking der straalen aankomt. *Kepler* heeft ^{*Keplers*}
 eene manier aangegeven, die zeer bekwaam ^{manier.}
 is, om dat ze geene grondlessen uit de *Diop-* ^{Tab. XI.}
trica voor onderstelt, gelyk andere, die van ^{Fig. 65.}
 andere zyn aangegeven geworden. NIPO
 en ABIN zyn twee planken, die glat ge-
 schaaft,

§. 152. schraaf, en rechthoekig t'samen gezet zyn. BF is een glaze Teerling, die op alle zeyden wel gepolijst is. De oppgerekte plank $ABIN$ is net zo hoog als de Teerling, maar iets breder: als waar van ik de reden haalt zal toonen. Na dat ik de Teerling op het plankje gestelt heb, zo dat hy op de oppgerekte plank dicht aanstaat; dan stel ik den zelve tegens de zonne, en merke met potlood op het plankje $INOP$ het punt I , alwaar de schaduw van het plankje $NABI$ buitenwaarts de Teerling eindigt, als mede het punt K , alwaar hy binnenwaarts de Teerling eindigt. Nadien nu CL de raak of ongebroke en CK de gebroke straal is, maar CH op HL perpendicular staat; dan is HCL de raak-boek, HCK de gebroke boek, en KCL de wan-boek (§. 18. *Optic.*). Ik breng de driehoek CHL op het papier, en beschryf met CH , dewyl deze lyn altyd onveranderlyk blyft, een boog HQ , dewelke de lyn CK in M en de lyn CL in I doorsnydt; dan is de perpendicular GM de Sinus van de gebroke hoek, maar IN de Sinus van de raak-hoek. En op zulken wyze kan ik de waare weg van de breeking der straalen toonen, dewelke *Kepler* niet bereikt, doch *Snellius* eerst uitgevonden, maar niet genoegzaam verstaan (*), echter *Cartesius* (†), duidelyk bepaalt heeft. Namelyk, wanneer men verscheide proeven aanstelt, dan zal 't zich vinden, dat wel, hoe grooter de raak-

Tab. XL.
Fig. 66.

(*) *Hugenius* in *Dioptr.* p. 3. *Oper. Posth.*
In *Dioptr.* c. 2. §. 7. p. m. 33.

raak-hoek HCK is, hoe kleiner ook de gebro- §. 152.
 broken hoek ACK word, ondertusschen 153.
 nochtans de Sinus MG en NI altyd eener-
 lei evenredigheid tot malkander hebben: 't
 welk ik ook in het Aanhangzel by de *Algebra*
 beweezen hebbe. Dienvolgens word het
 licht sterker gebroken, als het zeer schuins
 invalt, dan wanneer het niet zo schuins
 raakt. En nu ziet men de reden, waarom
 de straal in het kegelachtige glas zo sterk
 gebroken word, als hy 'er uit vaart (§. 147):
 namelyk om dat hy 'er zeer schuins in valt.

Het
 schuins
 rakende
 licht
 word ster-
 ker ge-
 broken.

Aangaande de evenredigheid, die de Sinus
 van de gebroken hoek tot de Sinus van de
 raak-hoek heeft, zo word die gevonden,
 wanneer men de lynen MG en NI op een
 meet-stok afmeet, en daar toe is myn meet-
 stok, die ik tot de Proefneming gebruike
 (§. 2. T. I. *Exper.*), fyn genoeg verdeelt.
Hugenius (*) heeft al aangemerkt, en *Newton*
 heeft het door zyn Proefnemingen ook be-
 vestigt (†), dat deze evenredigheid by de
 breking der straalen uit de lugt in het glas
 is gelyk 2 tot 3, dat is, de lyn MG is altyd $\frac{2}{3}$
 van NI.

Grootte
 van de
 breking
 der stra-
 len in 't
 glas.

§. 153. Om deze manier, van de breking
 der straalen waar te nemen, ook by andere
 stoffen te kunnen gebruiken, zo laat ik een
 hol Cubicq-vat uit vyf vierkante platen van
 Spiegel-glas t'zamen zetten, gelyk voorheen
 met het driekantig prisma geschied is (§.
 147.), en op dat de straal van 't hout aan
 .op-

Hoe men
 de bre-
 king der
 straalen
 in aller-
 lei vloeï-
 bare stof-
 fen kome
 't waar te
 nemen.

(*) Dioptr. p. 5.

(†) Optic. lib. 2. part. 3. p. 232.

398 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 153. opstaande plankje van het Cubicq-vaatje aangezet word, ten eersten in de vloeibare stoffe in 't zelve kan in varen; zo laat ik de kant van 't glas van binnen wat schuins af-slypen, op dat het glas van boven alwaar het aan 't plankje stuit, heel dunne word. En op zulken wyze kan ik in 't vaatje gieten, wat ik wil, en de breeking des lichts, daar in voorvallende, insgelyks waarnemen.

Twyfel-ling word opgelost. *Hugenius* (*) heeft alrede bewezen, dat het niets te zeggen heeft, al vaart het licht ook door een dun glas heen, eer het aan 't hout raakt, maar dat het even veel zy, als wanneer het enkeld in 't water bleef, of dat de

Grootheid der breking in 't water en andere stoffen. geheele *Teerling* enkel water waare. De evenredigheid der lynen MG tot NI, als de breeking des lichts uit de lugt in 't water geschied, heeft *des Cartes* al gevonden (†), namelyk gelyk als 3 tot 4, dat is, MG is $\frac{3}{4}$ van NI. In de lugt stelt *Newton* (‡) MG tot NI te zyn, gelyk als 3200 tot 3201, zondanig dat NI maar om $\frac{1}{3200}$ grooter is, dan MG. In de hoog gerectificeerde *Spiritus vini* heeft hy MG tot NI, gelyk als 73 tot 100, en in de Diamant als 41 tot 100 gevonden. Wanneer men doorgaans voor NI 100 stelt, dan is MG in 't glas 67, en in 't water 75. Tot meerder duidelykheid zullen wy ze in 't volgende Tafeltje opstellen.

(*) *Dioptr. prop. p. 4.*

(†) In *Tract. de Meteor. c. 8. §. 10. p. m. 221.*

(‡) *Optic. part. 3. prop. 10. p. m. 270.*

Stoffen.	NI	MG
In de lugt.	3200	3201
In de hoog gerectificeerde <i>Spiritus vini.</i>	100	73
In het glas.	100	67
In het water.	100	75
In de Diamant.	100	41

Men erkent hier uit , dat de breeking der
 ftraalen in de lugt zeer klein zy, in 't water
 veel minder als in 't glas, en in de Diamant
 veel fterker als in 't glas. Namelyk hoe
 kleinder de lyn MG is , hoe grooter is de
 breeking des lights. Men vooronderftelt hier,
 dat de breeking der ftraalen uit de lugt in 't
 glas en de overige ftoffen gefchied : want
 als het licht uit deze in de lugt vaart, dan
 is MG de Sinus van de raak-hoek , en NI
 de Sinus van de gebroken hoek. De breeking
 der ftraalen in de lugt is die geene, waar op
 de ftarre-loop-kundige acht geven. Toen *Caffini*
 de jonge, in Engeland was , maakte men by
 het Koninglyke Genootfchap aldaar een byzon-
 dere Proefneming (*), toonende, dat, wann-
 cer het licht door een lugt-ledige ruymte he-
 en ging, die men door middel van quik tuff-
 chen twee tegens malkander afhelende plat-
 te glazen verkregen hadde , een zaak door
 een verrekyker niet op die plaats

Lugt
 breekt
 het licht
 na haar
 onder-
 fcheide
 dichtheid
 verfchei-
 den.

(*) Phil. Tranfact. N. 257.

400 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 153. te zien was, dan wanneer 'er lugt in gelaten werd, en aldus het licht door de lugt heen ging. In Vrankryk trok men dit naar de weder-komst van *Cassini*, die 'er verscheiden tegens inbrachte, in twyffel (*). Om nu deze Proefneming buiten allen twyffel te stellen, zo heeft, op begeeren van het Genootschap in Londen, *Hauksbée*, onder de directie van den beroemden *Halley*, de nodige werktuigen daar toe vervaardigt, en dezelve met hem in de tegenwoordigheid van den Heer *Newton*, en de voornaamste Medeleden van het Koninglyke Genootschap dikmaals hervat; en men heeft niet alleen bevonden, dat door een tienvoetige verrekker een zaak, in de wydte van 2588 voeten, verre hooger gezien werd; na dat men allengskens meer lugt liet daar in gaan, maar ook noch hooger, als men de lugt t'zamen drukte, dat ze dichter werd, dan ze te vooren was. Waar door dan op nieuws bevestigd word, dat de dichte lugt het licht sterker breekt, als de dunne (§. 45.). *Hauksbée* heeft deze Proefneming omstandiglyk beschreven (†), en men heeft daar door bevonden, dat het licht, wanneer het uit een lugt-ledige ruymte in de lugt komt, zodanig gebroken word, dat NI tot MG evenredig is, gelyk als 1000000 tot 999736. Dewyl de lugt het eene maal niet zo dicht als het andere maal is, en dit niet alleen van de ver-

Groote
van de
breking
des lichts
in de
lugt.

(*) Memoir. de l'Acad. Roy. des Scienc. A. 1700. p. m. 100. & seqq.

(†) Physico-Mechanico Experiment. p. 255. & seqq.

verandering der zwaarte van de geheele lugt, §. 153. maar teffens van de verandering der warmte 154. afhangt, (§. 45.); zo heeft hy te gelyk aangemerkt, dat toen ter tyd de Barometer 29. $7\frac{1}{2}$ stond, na de Engelsche verdeeling (§. 25.), en de *Spiritus* in de Thermometer 60. Het zou zekerlyk dienstiger geweest zyn, als men een Manometer (§. 45.) by de hand hadde gehad, dewyl de graad van de Thermometer voor de Buitenlanders wat onduidelyk is (§. 61.). Deze Proefneming heeft den beroemden Konstenaar *Hauksbée* aanleiding gegeven, om een werktuig uit te vinden, waar door men de geschapenheid der breeking des lichts in verscheide vloeibare stoffen kan waarnemen, en deszelfs gebruik teffens te leeren. Hy heeft het beschreven (*), maar niet met de nodige platen voorzien, en 'er te gelyk een Tafeltje by gevoegt, waar in de breeking der straalen, zo als hy ze in verscheide vloeibare, voornamelyk *Chymische* stoffen heeft bevonden, aangemerkt staat. Ik heb dit werktuig door den beroemden *Mechanicus* in *Leipzig*, de Heer *Leupold*, die ook myn Lugt-pomp met alle hare wydloopige toebehoorde gemaakt heeft, laten vervaardigen, en zal 't derhalven gelyk als de andere uitvoeriglyk beschryven.

§. 154. De voet van dit *Instrumentum anaclasticum* is een vierhoekige plank ABCD, wiens lengte 2 voet 7 duym, de breedte 9 duym en de dikte $7\frac{1}{2}$ lyn. Aan beide einden

Histo-
risch be-
richt van
een werk-
tuig In-
strumentum ana-
clasticum
genaamt

Beschry-
ving van
't *Hauks-
bée'sche*
*Instru-
ment*, om

(*) Loc. cit. in Supplem. Num. 12. p. 289.
Proefnem. II. Deel. CC

402 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 154. is ze met eiken raamen ingevat, die met de overige plank, van dennen hout zynde, even afgeschaaft zyn. In 't midden op de breedte van de plank AD is een vierkantig huisje EFGI van eiken hout opgerecht. De breedte in 't licht is 1 duym 3 lynen, na de gedaante van 't vaatje, dat 'er met de vloeibare stoffen, om waar te nemen, in gezet word. De lengte EI is 6 duim, de breedte 2 duym $3\frac{1}{2}$ lyn, de hoogte FK 3 duym $9\frac{1}{2}$ lyn. De dikte van 't hout, waar men het gaatje L ziet, is een halve duym. Dit gaatje is 1 duym $4\frac{1}{2}$ lyn hoog, zynde zyn gedaante Cirkel-rond, en de middellyn 3 lynen. Op de zyde KFGH is, in de hoogte van 't gaatje L, in M door een stel-schroeven een lange arm GN vast gezet, dat zich boven aan het gladde deel van de schroeven gemakkelyk laat omdraaijen, en de bovenste lyn naar de lengte van den arm gaat door het middel-punt van het Cirkel-rond, dat door zyne beweging beschreven word. De lengte van den arm MN is 5 voet: aan de breedte en dikte leid niet veel aan vast. By myn is de eerste 1 duym $3\frac{1}{2}$ lyn; en deze een halve duym of 5 lynen. Om het werktuig buiten het gebruik des te gemakkelyker te bewaren; zo is de arm in 't einde van de plank schuins van malkander gesneden, volgens aanwyzing der lynen *nmlo*, en deze beide deelen worden met een geel kopere koker aan malkander gezet, en door een stel-schroeven daar aan vast gemaakt. Aan het einde van dezen arm is een witte Tafel PQRS van geplakt papier vast gemaakt, een voet $6\frac{1}{2}$ lyn lang,

lang, en een halve voet $7\frac{1}{2}$ lyn breed. De §. 154:
 papiere Tafel is aan een eiken raam gelymt,
 die 8 lynen breed, 3 lynen dik, en aan de-
 zelve glad afgesneden is, op dat men niets
 daar van zien kan, als men door het gaatje
 de tafel aanschouwt. Midden door deze
 tafel gaat een zwarte streep, waar van de
 bovenste lyn ik op de bovenste lengte van
 den arm perpendiculair staat. Wanneer de
 arm GN met de tafel PQRS op de plank
 ABCD oplegt, en men door het gaatje heen
 kykt; dan gaat de straal van de lyn ik door
 het middelpunt van 't gaatje L met de leng-
 te van den arm NG parallel, en is met haar
 in een even vlakke. Waar de arm NG te-
 gens het einde van de plank CD oplegt, is
 een boog TV van 70 graden vast gezet, die
 zyn middelpunt in dezelfde wydte heeft. In
 myn werktuig is hy van dicht hout $5\frac{1}{2}$ lyn
 dik, en 1 duym en $1\frac{1}{2}$ lyn breed. Het begin
 van de verdeeling is, waar heen de beweeg-
 lyke arm GN, wanneer hy op de plank op-
 legt, komt te raken. Elke graad is wel
 maar in vierde deelen van graden verdeelt:
 doch dewyl hy een ruymte van $3\frac{1}{2}$ lyn be-
 laast, zo kan men na vereisch der omstan-
 digheden, ten minsten het achste deel van
 een graad, of tot $7\frac{1}{2}$ minuten hebben. De
 boog TV konde wel onbeweeglyk aan de
 plank vast gemaakt worden, en dit zou ook
 met een lichte moeite kunnen geschieden;
 naar op dat men het werktuig gemakkelyker
 kan bewaren, zo is het beter gelyk het in
 nyn werktuig geschied, dat hy beweeglyk
 blyft, op dat men dezelve buiten het ge-
 bruik

§ 154. bruik kan neer laten. Echter is nochtans by het gebruik 'er veel aan gelegen, dat de boog recht vast staa. Ten dien einde is in W een dikke scheen WX zodanig vast gemaakt, dat men ze naar welgevallen kan verhogen en neêrleggen. Zy is van 't middel-punt aan, 1 voet 7 duim $3\frac{1}{2}$ lyn lang, 9 lynen breed, iets over de 5 lynen dik, en van eiken hout. De Spil Z, waar aan zy zich beweegt, heeft aan 't een einde een knoop, onderwaarts een schroef, is van geel koper, en word door een geel kopere moêr-schroef aangeschroven. Een duim en $1\frac{1}{2}$ lynen van 't einde word een geel kopere pin Y daar aan vast gemaakt. Wanneer men nu deze scheen WX om hoog heft, tot dat de pin Y boven by V de boog raakt; dan blijft deze vast en onbeweeglyk staan. Doch op dat nu ook de arm, zo veel als 't nodig is, kan verheft worden, en in deze verhooging blyven mag; dus dient daar toe de vierkantige staf van dicht hout *ab*, die onder in *b* met een paar steekzels voorzien is, om in de plank te steeken en vast te staan. Om deze staf is een geel kopere koker *cd*, met een puntig opwaarts gekeerde haak *d*, waar op de arm steunt. Men kan die naar welgevallen verschuiven, om na vereisch van zaken den arm met de tafel hooger of lager te stellen. Maar dewyl het zomtyds op iets weinigs aankomt, zo is verder onderwaarts noch een andere koker *ef* met een steelschroef *g*, waar door beide kokers aan de staf *ab* vast gemaakt worden. Want aan beide kokers zyn twee breede stukjes van geel koper *cb* en *ei* gesoudeert. Aan het onderste

LICHT EN DE KOLEUREN. 405

is het einde van een schroef, doch glad §. 154 onder eenige keeping ingezet, en ter zyden door een kleine stel-schroef wat vast maakt, op dat zy 'er niet kan uit raken, doch zich binnen 't gat, waar in ze staat, vry en ongehindert late omdraaijen. Het der einde van de schroef gaat met zyn epen in de moer, die boven in *b* is. Onderwaarts is een sterk starre-rad van geel koper *k*, waar door men de schroef omdraait. Wanneer zulks geschied, dan word de schroef door de moer in *b* geschroeven, de koker *cd* word daar door om laag gekken, of ook als men wederom te rug gaat, verder om hoog gezet. En op zulke wyze kan de arm met de tafel ook op de allernaauwkeurigste om hoog of om laag gebracht worden. Het vaatje, waar de vloeibare stoffe ingegoten word, bestaat uit twee geel kopere en twee glaze platen. De geel kopere platen *lmno* hebben de gedaante van een driehoek, maar onder in *no* de punt afgesneden, op dat men 't vaatje te beter kan opstellen, moettende het zelfrecht staan, zo dat het perpendiculair op het werktuig opgericht zy. De glaze platen zyn van Spiegel-glas op beide zyden gegeven, iets smalder als het huisje FEIG in de fig. 154, waar het vaatje in gezet word. In de myne is de breedte een duym $1\frac{1}{2}$ lynen worden onderwaarts met een hoek van trent 40 graden t'zamen gevogt, en men als in het driekantig prisma (§. 147.) malkander geplakt. De geel kopere platen worden aan beide zyden, van boven

§ 154. en van onder door de schroeven *pq* en *rs* vast t'zamen gebaakt. Op dat 'er geen water of een ander vloeistoffe kan door loopen, word tot meerder zekerheid de plaats, waar de glazen de geel kopere platen raken, met plak-lym besmeert. Eindelyk op dat dit vaatje voor het gaatje *L* binnen het huisje *EFIG* vast staan blyve, ook zo verre, als de zwarte streep *ik* op de tafel *PQSR* gaat, toegedekt worde; zo word een blokje van eiken hout *txyz* daar voor gezet, en om niet te waggelen, door een dwars houtje, dat gedrongen door het huisje gaat, aan het vaatje vast gehouden. Ter zyden, waar het blokje het vaatje raakt, namelyk in *tz*, is het schuins afgeschaaft, op dat het nauwkeurig passe. De hoogte *vx* is zo groot, als het gaatje *L*, waar door men ziet, op dat de straal uit de zwarte streep *ik* van de tafel *PQSR* over *tv* recht heen stryke. Wanneer nu het vaatje ledig is, en de arm met de tafel *MN* op de voet *ABCD* op legt, dan ziet men de zwarte streep in de lyn *tv*. Zo dra iets vloeibaars daar ingegoten word, komt deze streep nedergebroken te worden, zo dat men hem niet zien kan. Derhalven moet men den arm zo lang opheffen, tot dat men de streep op de tafel, wederom als voorheen in de lyn *tv* ziet. De verhooging meet men door de graden en minuten in de boog *TV* af, en bevind dezelve in verscheide vloeibare stoffen verscheiden te zyn, namelyk grooter, wanneer de straal veel gebroken word; en kleinder, als hy weiniger gebroken word. In het begin is *tv* de raakstraal,

Hoe men
met dit
Instru-
ment
waar-
neemt.

aal, maar de tafel word voor zo veel ver-§. 154-
 ogt, tot dat ~~to~~ de gebroken straal word.
 n duidelykheidshalven zal ik 't door een ^{Tab.}
 guur verklaren. Laat BAC het glas zyn, ^{XIII.}
 ar de vloeibare stoffe in is, DE de straal, ^{Fig. 68.}
 ar door men de streep op de tafel ziet, ^{Hoe de}
 het vaatje ledig is, en de arm met de ^{breking}
 el op de plank neêrlegt. Wanneer ik nu ^{des lichts}
 or even deze straal DE de streep op de ^{in dit Br-}
 el zal zien, als het vaatje met een vloe-
 re stoffe gevuld is; dan moet het de ge-
 oken straal worden. Laat FG op AB per-
 ndiculair staan. Dewyl nu FD in d'uit-
 ng by F uit de vloeibare stoffe, die in 't
 atje is, in de lugt gaande, van FG weg-
 broken word (§. 147.); dan moet de on-
 broken straal tusschen DE en FG in vallen.
 at dezelve HF zyn. Men trekke hem
 or het vaatje voort tot in I. Als hy door
 vloeibare stoffe ongebroken was door ge-
 an, tot in F; dan moeste de streep op de
 fel tot in I verhoogt worden, om hem
 or de gebroken straal in E te kunnen zien.
 ar dewyl hy by K in 't vaatje gevaren is;
 is hy tegen de perpendicul gebroken
 . cit.). Men trekke in K op AC de per-
 ndicul KL, dan is KI nader by dezelve,
 n de raak-straal. En dienvolgens moet
 ze noch verder van hem in KM vallen.
 erhalven moet de streep op de tafel tot in
 l verhoogt worden, wanneer ik dezelve
 or de gebroken straal in E zal te zien kry-
 en. Men ziet licht, dat, wanneer de
 raal sterk gebroken word, zo wel de punt
 , als M hooger te staan komt, en dienvol-

§. 154. gens de tafel meer moet verhoogt worden
 155. in tegendeel, als hy minder gebroken word,
 zo wel I als M lager te staan komt, en ge-
 volglyk de tafel minder moet verhoogt wor-
 den. Doch het geheele werktuig moet zwart
 geschildert worden.

Het licht
 word aan
 de vlak-
 tens der
 lichamen
 iets ge-
 bogen.

Proefne-
 ming.

§. 155. De vermaarde Jesuit *Franciscus Maria Grimaldus*, die *Ricciolus* in zyne Astro-
 nomische Waar-en Proefnemingen getrouwe-
 lyk bystond, heeft noch eene eigenschap
 des lichts ontdekt (*), die voorheen niet
 was waargenomen geworden, en *Newton*
 heeft dezelve noch omstandiglyker onder-
 zocht (†). Men laat het licht door een
 zeer naauw gaatje, (hoe kleinder het is,
 hoe beter men 't waarnemen kan) in de ver-
 duisterde kamer invallen, en verlicht daar
 door een smal lichaam, dat plaats in dit
 licht heeft, by voorbeeld een hair, garen
 draat, of iets diergelyken. In een redelyke
 wydte daar van, vangt men de schaduwe
 op, en dezelve is veel breeder, dan wan-
 neer het licht aan de vlakke van de daar door
 verlichte lichamen in een rechte lyn voort-
 ging. Aan beide zyden van de schaduwe is
 een gekoleurde rand, die uit drie evenwydi-
 ge streepjes bestaat, en onduidelyk word,
 zo dra men het gaatje wat te wyd maakt.
Newton heeft in een plaatje van lood met
 een naalde een gaatje gestoken, dat naauwe-
 lyks $\frac{1}{2}$ van een duym was. Dat de schaduwe
 in

(*) In *Physico-Mathesi de lumine, coloribus, & iride*
 lib. I. prop. I. p. 2. & seqq.

(†) *Optic. lib. 3. part. 1. p. m. 317. & seqq.*

in der daad breeder word, als hy zyn zoude, §. 155.
 de, kan men op het beste in een groote ver-
 heid afmeeten, dewyl bekend is, dat hy in
 grootte wydten breeder word, dan in klei-
 ne: doch het onderscheid laat zich in het
 groote lichter, dan in het kleine bemerken.
 Nu is het onmogelyk, dat de schaduwe zou
 breeder worden, als hy zyn zoude, wan-
 neer het licht in eene lyn voortging, ten
 waare, dat de stralen aan de vlakke des li-
 chaams in iets van dezelve weg gebogen
 wierden. En derhalven blykt uit deze Proef-
 neming, dat het licht aan de vlakke van een
 donker vast lichaam, in iets van 't zelve
 weg-gebogen word. Daar hebben zommige Inwer-
 ping op-
 geloft,
 deze nieuwe eigenschap des lichts niet wil-
 len toestaan, en gezocht staande te houden,
 dat de schaduwe daarom breeder wierde, om
 dat het licht by de vlakke des lichaams in de
 lugt, die het omcingelde, gebroken wierde,
 ook uit dezelfde reden gepoogt te bepalen,
 waarom de rand van de schaduwe aan beide
 zyden gekleurd was; maar de Heer *Newton*
 heeft deze inwerping alreeds door een on-
 wedersprekelyke proef volkomen opgelost (*).
 Hy heeft een glaze wel gepolyste plaat vocht-
 tig gemaakt, en een hair in het water, dat
 op het glas stond, geleid. Op dit glas heeft
 hy noch een ander zodanig gelegd, dat de
 geheele ruymte daar tusschen vol water bleef,
 en dus het hair geheel in 't water stond. Na
 dat hy deze beide glazen aan malkander vast
 gemaakt hadde, heeft hy het hair wederom
 door

(*) Loc. cit. p. m. 319

410 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 155. door de voorige straal des lichts in de verduisterde kamer verlicht, en bevonden, dat de schaduw van 't hair in dezelfde wydte even zo breed, als voorheen was. Als nu de lugt, door het breken van het licht, was de oorzaak geweest, dat de schaduw breeder was geworden; dan zou hy hier noch breeder geworden zyn, doordien het water het licht sterker als de lugt breekt (§. 153.). Men heeft derhalven aan deze eigenschap des lichts niet meer te twyffelen, maar men kan ze in de bepaling der Natuur zo wel als de weêrom-stuiting, en de breeking der straalen veilig gebruiken. Men pleegt ze *Inflexion*, of *Inbuiging der straalen van het licht*, te noemen. *Grimaldus* noemt ze de *Diffraction* of van een breeking des lichts. De Heer *Newton* heeft noch een geheel byzondere aart van Proefnemingen uit gevonden, waar door het zelve bevestigt word, en die waardig is, dat ze ten dien einde in de *Collegia Experimentalia* hervat worde (*). Men laat door een gat, dat omtrent $\frac{1}{4}$ duym wyd is, een straal van 't zonne-licht in een verduisterde kamer vallen. In de wydte van twee tot drie voeten stelt men een houte tafel, of ook maar zo als *Newton* gedaan heeft, eene van geplakt papier, die aan beide zyden zwart geschildert is, om door de weêrom-stuiting van het licht geen beler of dwaaling te hebben. In deze tafel word een vierkantig gat, waar door het licht kan vallen, ingesneden. Aan de ander zyde word

Newtons
Proefne-
ming
met de
Inflexion.

(*) Loc. cit. observ. 5. & 6. p. 325. & seqq.

LICHT EN DE KOLEUREN. 411

word een ſcherp mes of een ſtaale blek, als §. 153.
een mes ſcherp gemaakt, en zodanig aan 't
gat vaſt gezet, dat het een gedeelte van het
licht opvangt, en het ander ter zyden van
de ſnee weg vaart. Doch moet de ſnee het
licht perpendiculair door ſnyden. Wanneer
men nu het licht, dat aan de ſnee weg vaart,
in een wydte van twee of drie voeten op-
vangt; dan ziet men aan beide zyden een
zwak licht, even als de ſtaarten van de Co-
meten, waar geen licht door het gat kan
vallen. Men ziet derhalven klaarblykelyk,
dat dit licht aan de ſnee van het mes moet
gebogen worden, want anders zou het on-
mogelyk zydwaarts varen. Dit licht is zwak-
ker, dan 't geene, 't welk rechtſtreeks van
de zonne door het gat valt, en daarom het
andere ter zyden verduiſtert. Dienvolgens
is het nodig, dat men het ſterke licht weg-
ſchaft, doordien bekend is, dat men alſdan
het zwakke beter kan te zien krygen. De
Heer *Newton* heeft dit ook alreeds zelfs ge-
daan, en het witte papier, waar mede het
licht opgevangen word, in zo verre door
geſneden, als het door het recht ſtraalende
licht der zonne verlicht word. Dewyl nu op
zulken wyze het licht door valt; zo word het
zelve achter het papier met een zwart doek
opgevangen, als waar in het zich verliest,
en het ander ter zyden niet meer verzwak-
ken kan. En alſdan vertoonen zich de Co-
meet-ſtaarten veel klaarder en duidelyker.
Het merkwaardigſte van deze Proefneming
is, dat, wanneer twee meſſen met haar
ſneden tegens malkander gezet worden, en
maar

Met wat
omzich-
tigheid,
deze
Proefne-
ming aan
te ſtellen
is.

Merk-
waardige
omſtan-
digheid.

412 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 155. maar omtrent ~~15~~ van een duym van malkander staande blyven, het licht, 't welk tuschen beide sneden doorvalt, zich in twee deelen verdeelt, en in 't midden een schadwe laat, waar door ze van malkander afgescheiden worden. Hoe nader men de sneden by een rukt, hoe sterker de schadwe word, en hoe smalder het licht aan beide zyden schynt. Eindelyk wanneer de sneden geheel by een stooten, dan verdwynt al het licht, dewyl 'er niets kan door vallen. Wie deze Proefneming dikmaals moet hervatten, die kan aan de plank, waar het gat uitgesneden is, twee schuiven laten maken, diergelyke de dekzels van de vierkantige kruidladen zyn, en aan de kanten, waar ze geheel ingeschoven zynde, t'zamen stooten, de scherpe lemmers van messen of even zo scherp geslepene staale blekken laten vast zetten. Op zulken wyze kan men zonder moeite de sneden zo dicht by een, en zo verre van malkander brengen, als men begeert.

Alle de
stoffen
zyn door-
ichy-
nend.

§. 156. Toen ik het eerste maal zelfs begon te beschouwen, wat zich in de *Camera obscura* vertoonde; hield ik den vinger voor het gat, waar het licht door heen valt, en bevond, dat hy doorschynend was, en even als vuurig uitzag, hoewel 'er maar het daagslicht op vallen konde: noch aanmerkelyker was dit te zien, als de zon op het gaatscheen, en ik het zonne-licht, dat daar door viel, met den vinger te rug hield. Want in dit geval was het papier, dat ik achter den vinger hield, maar iets verlicht. Dit gaf
my

my aanleiding , om het ook met andere §. 156.
stoffen te beproeven , en ik vondt in der 157.
daad , dat ondoorschynende stoffen in dit ge-
val zich doorschynend vertoonen , als ze dun
worden. Maar ik was hier van al te vooren
door de vergroot-glazen verzekert , als door
welke ik gezien hadde , dat de stofjes en ve-
zeltjes zelfs van de vaste stoffen doorschy-
nend worden , als men ze genoegzaam ver-
groot : waar van ik in het derde Deel noch
eenige byzondere voorbeelden zal aanhalen.
Hoe het geschied , dat eene stoffe donker
word , zullen wy op zyn plaatze onderzoe-
ken.

§. 157. Door de daaglyksche ondervinding is bekend , dat , wanneer doorschynende
vloeibare stoffen in Gest verandert worden ,
dezelve ondoorschynend is. De Gest bestaat
uit blaasjes : deze hebben een dun vliesje van
de vloeibare stoffe , en zyn vol lugt. In dit
geval is tusschen de deelen der vloeibare stof-
fen meer ruimte met lugt vervult , als zy be-
flaan. En dus worden deze stoffen ondoor-
schynend , wanneer de ruimtens tusschen hare
eige deelen met een dunder stoffe vervult
worden , als zy zelfs zyn : want de lugt is
veel dunder als water , en andere vloeistof-
fen (§. 86. T. I. Exper.). Men word dit ook
by de vaste stoffen gewaar. Men neem een
stuk glas , omtrent twee duimen dik zynde ,
en legge dunne stukjes van diergelyken glas
boven malkander , tot dat ze t'zamen zo dik
als het eene stuk worden. Wanneer men
door beide glazen doorziet , dan zal men be-
vinden , dat het geheele stuk veel meer door-
schy-
Byzon-
dere om-
standig-
heden
van on-
door-
schynen-
de licha-
men.
Waarom
de Gest
ondoor-
schy-
nend is.
Hoe an-
dere stof-
fen on-
door-
schynend
worden.

414 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 157. schynend is, als het geene, waar veele stukjes boven malkander leggen. Hier is geen onderscheid, dan dat, waar veele stukjes boven malkander leggen, lugt daar tusschen is, diergelyken in het geheele stuk niet te vinden en is. En dienvolgens moet ook dit de reden zyn, waarom veele stukjes boven malkander leggende ondoorschynende zyn, al schoon ze t'zamen niet dikker zyn, als het enkele stuk. Derhalven hebben wy hier wederom een voorbeeld, dat eene stoffe daar door ondoorschynender word, wanneer de ruymtens binnen dezelve, van hare eige stoffe ledig zynde, met een dunder stoffe, als zy zelfs is, vervult worden. En dat dit de waare reden zy, kan men verder daar uit afmeeten. Wanneer men deze stukjes glas, die boven malkander leggen, met een plaklym t'zamen plakt, maar boven en onder open laat en in 't water legt, op dat zich de ruymte, die met lugt vervult is, overal vol water trekke; dan zal dit boven malkander leggende glas meer doorschynend worden, als het van te vooren was. Het water is dichter als de lugt (§. cit.), en dienvolgens bevordert het de doorzichtigheid, als de ruymtens, die van haar eige stoffe ledig zyn, met een stoffe vervult worden, die niet veel dunder is, als haar eige stoffe, ten minsten niet al te veel van haar daar in onderscheiden is. Men heeft ook gemeene Ondervindingen, waar uit men zulks kan zien. Ieder een weet, dat papier, wanneer men 't beolyt, doorschynender word, als het van te vooren was; insgelyks een linnen doek.

Bevesti-
ging der
aangege-
ven re-
den.

Gemeen-
ne on-
dervin-
dingen,
waar
door
men dit
bevestigt.

doek, die vol water getrokken is, veel meer §. 157. doorschynd, als een drooge. Ieder een 158. kan het op die wyze, welke ik voorgesteld heb, om de lugt uit de lichamen te pompen, beproeven, dat de van eige stoffe ledige ruimtens in het papier en linnen met lugt vervult zyn, en 'er de lugt uit gaat, terwyl de olie of het water daar in dringt (§. 161. *T. I. Exper.*). En dienvolgens worden deze stoffen doorschynender, dewyl de ruimtens binnen dezelve met eene stoffe vervult worden, die hen aan dichtheid nader by komt, als de vorige. De zaak heeft in deze gevallen hare rechtmatigheid. Doch of men in 't algemeen dit als eene oorzaak van de doorzichtigheid en ondoorzichtigheid der stoffen kan aan geven, zo als de Heer Newton (*) met zyne Aanhangers doet; zulks laat zich hier noch niet oplossen. Wy moeten het tot daar en toe uitspellen, alwaar wy zullen toonen, waarom het licht in de aangehaalde gevallen of beter, of niet zo wel kan door komen.

§. 158. Men neemt dikwils by geval waar, Het licht dat, wanneer water in een glas, 't welk de gedaante van een afgekorte kegel heeft, op het venster in de zonne staat, het zonne-licht, dat 'er door heen valt, in koleuren verandert word; en dewyl ook ik in myne jonkheid hier op acht heb gegeven, als die aan zulke natuurlyke geschiedenissen, welke niet altyd ten eersten in 't gezicht vielen, een byzonder vermaak hadde; zo heb ik my deze

Nodige
aante-
king

word
door bre-
king der
straalen
in koleu-
ren ver-
andert.
Gemee-
ne Proef-
neming.

(*) *Optic. lib. 2. par. 9. prop. 9. p. 22. 24. & seq.*

416 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§ 158. deze Ondervinding te nut gemaakt, en de stralen des lichts, die door een naauw gaatje in de verduisterde kamer vielen, met het kegelachtig glas, waar door ik de breeking der stralen (§. 147) getoont hebbe, opgevangen, en ben daar mede zo lang open neêr gevaren, tot dat het in 't water gebroke zonne-licht, aangename Regenboogs-koleuren op de grond van de kamer vertoonde. Dit is eene Proefneming voor die geenen, welke met geene andere werktuigen, waar door het licht in koleuren verandert word, voorzien zyn. Wanneer men een driekantig glaze prisma heeft, diergelyken ik ook boven (§. 147.) tot de breeking der stralen gebruikt hebbe, en het licht daar mede na behoren opvangt, zo wel in een helder, als verduisterde kamer, dan verkrygt men noch veel schooonere Regenboogs-koleuren, als door 't water. Het is bykans onnodig te herinneren, hoe men het prisma houden moet. Men hoeft het maar zachtjes om zyn asse te draaijen, als men 't in de zonne houdt, dan komen de koleuren van zelfs, zo dra het zyne rechte geplaatstheid heeft, in dewelke men het daar na zo lang kan houden, als 't iemand behaagt. Hoe klaarder glas het prisma heeft, en hoe helderder het geslepen is; hoe schooner zyn ook de koleuren. Insgelyks vallen ze helderder in een verduisterde kamer, als in een verlichte plaats of in de open lugt, waar van de reden al bekend is, namelyk om dat het eene licht het andere verzwakt en verdonkert. De koleuren gaan voort, gelyk als het licht, in een rechte lyn: wanneer men

Proefneming met het glaze prisma.

Wanneer de koleuren helder zyn.

Eigen-schap van deze koleuren,

LICHT EN DE KOLEUREN. 417

n ze met een Spiegel opvangt ; dan laten §. 158:
 zich even als het licht weêrom stuiten: Eigen-
 nneer men ze met geslepen glazen op- schap van
 igt ; dan laten ze zich gelyk als het licht deze kol-
 ken , en dus behouden ze alle de eigen- keuren.

appen van 't licht (145, 146, 147.). Men
 ; onderweegs , waar deze koleuren door
 ren , dit gebroke licht met een wit papier
 rangen , waar men wil ; dan toont het al-

zyne koleuren. In een verduisterde ka-
 is de voortgang van 't gekoleurde licht
 nakelyker om te zien : want de lugt-stof-

nemen de koleuren des lichts , waar door
 verlicht worden , aan. De koleuren zyn

d , geel , groen , blaauw , en purperv-

. De stofjes , die zich in 't roode licht

egen , zyn rood ; die zich in 't geele

egen ; geel ; die in 't groene , groen ;

in 't blaauwe , blaauw ; die in 't purper-

vige , zyn purpervewig. Zo dra een

e uit het geele licht in 't roode , of in 't

ne komt , schynt het aanstonds rood of

n , en zo verder. Noch vermakelyker is

om te zien , als men een damp uit ko-

water , of rook van wierook op een

vuur geworpen ; door het veelverwige

laat opryzen. Wanneer men een tafel

de lengte des lichts doorsnyd , en geen

ter opening laat ; dan dat 'er het licht

de eene soort van koleur kan door ra-

dan zal men bevinden , dat het blaau-

in 't blaauwe , het roode in 't roode , het

ie in 't groene licht enz. beter uitziet ,

anneer het ordinaire licht der zonne het

beschynt. Een Cylinder-spiegel stuit

refnem. II. Deel. De het

Hoe het
 gekleur-
 de licht
 de zaken
 verlicht.

418 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 158. het licht in een Cirkel-rond weêrom (§. 146.)
 Hoe men en dat doet ook een kegelachtige. Ik heb
 een Re- derhalven in 't begin het geheele gekleurde
 genboog licht op een Cylindrische of ook de punt van
 voort- een kegelachtige Spiegel, in een verduister-
 brengt. de kamer laten vallen; zo heeft zich aan de
 wanden, ook aan de foldering, na dat het
 licht aanviel, een ordentelyke Regenboog
 vertoont, die echter veel levendiger koleu-
 ren hadde, dan de ander, die aan de hemel
 of veel eer in de lugt gezien word. In een
 helder vertrek zyn de koleuren zeer zwak,
 inzonderheid als de want, of de zoldering,
 waar aan zich de Regenboog vertoont, ver-
 af staat: want dewyl ze zich door een groo-
 te ruymte uitbreiden, zo worden ze zwak-
 ker, blyvende de straalen des lichts niet zo
 dicht, als ze van te voren waren, toen ze
 een veel kleinder ruymte besloegen. De ko-
 leuren waren dichter by een, en de boog
 smalder, wanneer ze van de punt van een
 kegelachtige Spiegel gestuit wierden, dan
 wanneer men den Cylindrischen daar toe ge-
 bruikte. Wanneer ik het punt van de kegel-
 achtige Spiegel te rug trok, dat 'er maar ee-
 nige koleuren op konden vallen; dan ontbra-
 ken ook de overige aan de Regenboog. Doch
 men verkreeg met beide Spiegels een kleuri-
 ge bogen, namelyk blaauw, groen, rood,
 enz., wanneer ik maar een licht door de ta-
 fel liet vallen, en het zelve met de Spiegel
 Hoe de weêrom stuitede. Ik heb dit licht ook met
 koleuren een brand-glas opgevangen, en bevonden,
 weêr tot dat het in het brand-punt, waar in alle de
 licht worden. straalen van het gekleurde onder malkander
 ge-

gemengt worden, een wit licht maakte, ge- §. 158.
lyk als het licht der zonne is, uit wiens bree-
king in het prisma de koleuren ontstaan wa-
ren. Daarentegen, wanneer het licht achter
het brand-punt wederom van malkander voer,
dan kwamen de koleuren wederom voort,
doch verkeert, zo dat nu onderwaarts te zien
waren, die te voren overwaarts, en daaren-
tegen overwaarts zich vertoonden, die te
vooren onderwaarts verscheenen. Wanneer
derhalven zich alle de koleuren met malkan-
der vereenigen, dan maken ze licht; maar
wanneer zich de straalen des lichts van een
scheiden, dan maken ze de koleuren, ik zeg-
ge met vlyt: de straalen scheiden zich van
een. Want het is niet genoeg, wanneer ko-
leuren zullen ontstaan, dat het licht zich
door een grooter ruymte uitbreidt, en in ze-
kere proportie met een schaduwe zich ver-
mengt. Dit kan men door de hol-glazen
uitwerken, als mede door de verhevene,
wanneer men het licht achter het brand-punt
opvangt. Maar in beide gevallen vertoont
het zich, dat het licht daar door wat zwak-
ker, maar geenzins in kolcuren verandert
word. Daar heeft zich een veel schoonder
Regenboog vertoont, wanneer ik het licht door
een geslepen kegelachtig glas liet vallen, en
de straal wierd veel breeder, wanneer ik een
kegelachtig glas gebruikte, dat dubbelt was:
welke beide werktuigen ik zeer zuiver door
de hand van den Heer Professor *Hertel* gesle-
pen, tot een gedenkteken van hem verkre-
gen hebbe, en tot deze Proefnemingen ge-
bruikc. Ik heb ook een *Vitrum Polyhedrum*,
Dd 2 of

De ver-
zwak-
king des
lichts
maakt
geene
koleu-
ren.

Hoe men
een
schoon
Regen-
boog
voort-
bringt.

420 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 158. of veelhoekig geslepen glas, in een koker, die 2 duim 1 lyn lang is, en eene Opening van 4 lynen heeft, ingevat genomen, en het licht, 't welk door de opening in het venster in de verduisterde kamer viel, daar laten doorvallen. En als dan heeft men op de grond van de kamer, of ook op het papier, waar men het licht opving, zo veel bonte vlakken, als het glas hoeken hadde, te zien gekregen. En dit geschiede, ik mochte het licht der zonne of van de opening van de kamer laten invallen, of het zelve ten eersten op het glas komen, en na de breeking door de koker heen laten vallen. Wanneer ik het glas zonder koker gebruikte, dan konde ik noch duidelyker zien, hoe elke vlakke van het veel-hoekige glas haar byzondere flits door de breeking voortbrachte, waar van een ieder de koleuren van de Regenboog hadde. Ik heb naderhand ook het holle glaze prisma met water gevult, en het licht daar door gebroken, dan zyn zo wel daar door, als door het glaze, de gewoone Regenboog-koleuren voort gekomen. Ik heb dit prisma eigentlyk laten maken, ten einde dat ik 'er allerlei gekoleurd water konde ingieten, en waarnemen, wat dit voor koleuren mochte voortbrengen, als het licht op dezelfde wyze gebroken wierde, als pleegt te geschieden, wanneer door ongekleurd water de gewoone Regenboogs-koleuren voortgebracht worden: Ik heb het ook met verscheide beproeften waargenomen, dat de koleuren zich niet juist zo vertonen, als door het gemeene water, en het glaze prisma. Maar dewyl nu geen

Koleuren, die door een veelhoekig glas voortkomen.

Koleuren, die door de breeking der stralen in allerlei woeistoffen komen.

gelegenheid hebbe , om de Proefnemingen §. 158. met de behorige zorgvuldigheid te hervat- 159. ten , ik ook het verloop van de voorige niet opgeschreven hebbe , en in diergelyke zaake niet gaarne op 't geheugen vertrouwe ; zo moet ik het voor deze reize aan andere overlaten , tot dat ik gelegenheid vinde , de van my gemaakte proeven omftandiglyk te beschryven en nuttelyk te maken , nadien ik my dit *prisma* tot byzondere Inzichten heb laten maken. Ik heb al lange tyd na *prismata* van gekoleurt glas getracht , ook eindelyk eenige gekreegen ; maar ze zyn niet zo klaar en helder van glas , noch ook zo zuiver gepolyft , als ik ze wel tot myne Proefnemingen van doen hadde.

§. 159. Nadien de koleuren door de bree- De ko- king der ftraalen in het *prisma* ontftaan , ter- leuren
wyl 't licht van malkander gefcheiden word , van de
en daar en tegen wederom tot licht worden , *prismata*
wanneer ze zich alle wederom met malkan- zyn on-
der mengen ; zo fchynt het , als of niet alle veranderi-
de ftraalen des lichts van een aart waren , lyk.
maar eenige de kracht hadden , om de bevinding van de roode koleur , andere de bevinding van de geele , noch andere van de blaauwe , en noch andere de bevinding van de purperverwige voort te brengen. En derhalven is het nodig , dat wy onderzoeken , of deze koleuren onveranderlyk zyn. Wanneer het waar is , dat elke aart der ftraalen een eige kracht heeft , om de bevinding van een zekere koleur te veroorzaken ; dan moeten ze zich door eene nieuwe breeking in een andere koleur laten veranderen. Als

422 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 159. men derhalven eene koleur in 't byzonder door eene opening in een plank doorvallen laat, en met een *prisma* op nieuw zodanig, als voorheen het zonne-licht, opvangt, dan zal men bevinden, dat het zich in geene andere koleuren laat veranderen, en overzulk de soorten der straalen allezins hare byzondere kracht hebben, waar door ze van malkander onderscheiden zyn. Op dat wy nu ook dit licht na de naam van malkander scheiden, en kort daar van kunnen spreken; zo zullen wy het geene een *rood licht* of *roode straalen* noemen, waar door de bevinding van de roode koleur veroorzaakt word, en zo voorts een *geel*, *groen*, *blauw*, *purper licht*, of ook *geele*, *groene*, *blauwe*, *purper straalen*, waar door de bevinding van de geele, groene, blauwe, en purperverwige koleuren ontstaat. Ik weet wel, dat *Mariotte* (*) aangemerkt heeft, hoe hy het purperverwige licht door een spleet hadde laten doorvallen, en dat in eene ruimte van 30 voeten, alwaar het een grootere ruimte, dan 3 lynen, besloeg, en het zelve met een *prisma* zeer schuins opgevangen, namelyk, op dat zich het purperverwige licht van het andere recht afscheiden mogte, en in het *prisma* op 't nieuw sterk gebroken wierde. Maar hy hadde gevonden, dat een gedeelte daar van in een blauw en rood licht verandert wierde. En daar uit besluit hy, dat het verscheiden verwige licht geen byzonder eigen kracht kan hebben. De

Soorten
der straalen
in het
zonne-
licht.

Inschrijving
van
Mariotte.

Ant-
woord op
deelv.

Proef-

(*) *Essay de l'Nature des Couleurs*, pag. 207. & 699. ed. par. l'an 7. 227. Opus.

Proefneming schynt ten eersten verdachtig §. 158. te zyn, om dat niet het geheele licht, maar enkeld een gedeelte daar van, in een ander is verandert geworden, doch het grootste gedeelte onverandert gebleven is, en zyne purper verwe behouden heeft. Want men blyft niet alleen twyffelachtig, of mogelyk niet een vreemd licht met het purpervewige is vermengt geweest, 't welk door een nieuwe breeking der straalen daar van is afgescheiden geworden; maar men heeft het zelve ook sterk te vermoeden, dewyl niet alleen het grootste gedeelte zyne koleur heeft behouden, maar ook dat geene licht, dat andere koleuren heeft verkreegen, echter geene verkreegen heeft, die van die geene waren onderscheiden geweest, welke door de breeking der straalen in 't *prisma* vallen, wanneer het witte licht van de zonne gebroken word. Ik heb dit alreeds in myne *Latynsche Optica* (§. 198.) aangemerkt, en de Heer *Newton* heeft getoont, dat dit de Oorzaak zy geweest, als hy de Proefneming *An.* 1716. voor het Koninglyke Genootschap in Engeland, ook in tegenwoordigheid van eenige van de Academie der Wetenschappen te Parys, na die van hem voorgeschreven manier (*), hadde laten hervatten (†). Namelyk, wanneer het licht door de breeking der straalen in het *prisma* zich volkomen van malkander zal afscheiden; dan zyn 'er zekere omstandigheden naauwkeurig by in acht te ne-

(*) *Optic. prop.* 4. lib. 3. part. 1. p. m. 33.

(†) *Philosoph. Transact.* num. 348. p. 435. & seqq.

424. X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 159. nemen , waar op *Mariotte* niet gelet heeft, dewyl ze de Heer *Newton* eerst na zyn dood , toen zyne *Optica* in 't licht kwam, heeft bekend gemaakt. Dienvolgens word het licht der zonne door een klein gaatje *F* in een verduisterde kamer ingelaten, en in de wydte van 10 of 12 voeten van het venster een verheven glas *MN* zodanig gestelt, dat zich achter het zelve in *I* het beeld van 't gaatje op een wit papier geheel naauwkeurig afschildert. Zo dra men uit het beeld *I*, 't welk de volkome gedaante van een Cirkel-rond hebben moet, bemerkt, dat het geslepen glas *MN* zyne rechte geplaatstheid heeft, dan word dicht daar achter een driekantig geslepen glaze prisma *ABC* gehouden, waar door het licht in *tp* gebroken word. Op dat het beeld *pt*, 't welk nu langachtig word, zich netjes voorstelle, en de zyden door accurate parallele lynen bepaalt worden; dan moet men het papier, waar op zich het beeld *pt* voorstelt, over en weér verschuiven; tot dat men merkt, welke de beste geplaatstheid zy. Wanneer men dan het beeld *pt* in zyne rechte geplaatstheid heeft, dan bestaat het uit zo veele Cirkel-ronden *cg*, *bb*, *ci*, *dk*, *el*, als 'er koleuren zyn, waar van een ieder zo groot is, als het Cirkel-rond *I*, of het gat *F* aan 't venster. Derhalven als het gaatje *F* kleinder gemaakt word; dan worden ook alle deze Cirkel-ronden kleinder, en komen daarom verder van malkander; waar door men de koleuren zo veel van malkander kan afscheiden, als men zelfs mag begeeren. Men moet de kamer ter degen verduisteren, en

Tab.

XIII.

Fig. 62.

Hoe de Proefneming aan te leggen, dat het koleuren licht onveranderlyk blyft.

Opzichtigheid by deze

het

is niet kwaad, als men ze of met zwart §. 159.
 en, of met donkere Tapyten overkleedt, ^{Proefne-}
 dat door de stuiting geen vreemt licht ^{ming te}
 ch met het afgescheide kan vermengen: ^{gebui-}
 ch wanneer maar nergens licht kan daar
 vallen, dan door het gaatje F, en dit zeer
 ein is; dan heeft men van de stuiting wei-
 g letzel te vreezen. Het geslepen glas
 oet zo naauwkeurig geslepen zyn, als of
 en 't tot een verrekyker wilde gebruiken,
 dat het niet door eene ongeregelde bree-
 ng der stralen, welke men door het *pris-*
 van malkander scheiden zal, het licht in
 anorder gebracht, en daar door de volko-
 e afscheiding gehindert worde. De hoek
 in het *prisma* word wat groot, tot 70 graaden
 e, gemaakt, op dat het licht schuinzer daar
 valle, en sterker gebroken worde (§. 147.),
 ewyl men nu niet altyd *prismata* van glas
 n hebben, zo als men ze begeert, die van
 nnen geen zandkorrels of draaijingen heb-
 en, en wel gepolyst zyn; dan gebruikt men
 't beste dat van Spiegel-glas (§. 147.), en
 elt het met klaar regenwater met wat *Sa-*
arum Saturni of zout van loot gemengt, om
 : breeking der stralen sterker te maken.
 anneer men een diergelyk afgescheiden ^{Vervolg}
 ht, of door een verheven brand-glas in 't ^{van de}
 and-punt by een breekt, of het zelve ook ^{Proefne-}
 or een ander driekantig *prisma* op 't nieuw ^{ming.}
 ch laat breken, gelyk het in 't eerste, om
 t licht in koleuren te veranderen, is ge-
 hied, dan zal in beide gevallen de koleur
 n 't licht onveranderlyk blyven. En op
 lk eenē wyze blykt in het eerste geval, dat
 D d 5 de

428 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 160. diepte gebroken word. Dienvolgens is uit
 161. deze Proefneming blykbaar, dat het blaauwe licht veel sterker gebroken word als het roode: 't welk overeenkomt met het geene, wat van het zonne-licht is beweezen geworden. Hier uit blykt wederom, dat het licht, 't welk van het blaauwe weërom gestuit word, van dezelfde aart is als het blaauwe zonne-licht, en insgelyks het geene, 't welk van 't roode weërom gestuit word, eenerlei met het roode zonne-licht zy. En dienvolgens erkent men, dat de blaauwe lichamen het blaauwe, de roode het roode zonne-licht weërom-stuiten, gevolgelyk de eerste door middel van de blaauwe en de andere door middel van de roode stralen gezien worden. Hoe dat het geschiet, dat eenige lichamen alleenlyk een rood licht, andere alleenlyk een blaauw weërom-stuiten, en waar de overige heen komen, zullen wy op zyn plaats toonen, namelyk in de *Redenkundige Bedenkingen over de werking der Natuur*. Wat van de blaauwe en roode koleuren is gezeid geworden, kan men ook met andere beproeven, en het verthoont zich altyd, dat die geene koleur, welke in de koleuren des zonne-lichts van de roode het verste af staat, hooger of laager gebroken word, na dat men het *prisma* houdt. Dienvolgens hoeft men aan de eigenschappen des lichts, welke *Newton* in zyne *Optica* staande houdt, niet in 't minste te twyffelen.

Dat niet alle stralen van 't licht te §. 161. Wanneer men een *prisma* EFD, van 't welk F een rechte hoek is, maar de hoeken F en D ieder van 45 graaden zyn,

zodanig houdt, dat het licht, 't welk door §. 161. het naauwe gaatje C in de verduisterde ka- 162. mer invalt, van de grondvlakte ED in G gelyk weêrom gestuit word; dan zal men gewaar schielyk weêrom gestuit worden, dat het blaauwe licht GH geheel worden, wat keert; dan word ook het overige allengs. Tab. kens weêrom gestuit, en eindelyk ten laaf- XIII. ten het roode GK. En hier uit blykt, dat Fig. 7^{de}. even dat geene licht, 't welk ten eersten gebroken word, ten eersten geheel weêrom gestuit word.

§. 162. Wanneer men een Diamant, die Dat ook vierkantig gesleepen is, en een Ruyt-steen het ge- genoemd word, 's avonds in een zekere meene dag licht wydte, van een brandende kaars, zodanig en ander houdt, dat 'er de straalen van 't licht inval- gemeen len, en daar in gebroken worden; dan zal licht door de men nu roode, dan blaauwe, dan andere ko- breeking leuren daar uit zien schieten, even als of der straa- ze branden: want als de Diamant echt is, len in ko- dan is niet anders, als of men een kleine leuren verandert vlam van een bonte koleur zag opvaren, word. die zo lang onbeweeglyk blyft, als de Dia- Proefne- mant en het licht onverrukt in hunne plaats ming met blyven. Even diertgelyke koleuren, als in een Dia- mant, het *prisma*, vertoonen zich by dage door de breeking der straalen in een Diamant door het zonne-licht. Dewyl nu het gemeene licht 's avonds door de breeking der straalen in de Diamant in zulke koleuren verandert word, als by dag het zonne-licht, zo wel door de breeking der straalen in dezelve, als in het glas en water (§. 158.); zo blykt daar uit, dat het gemeene licht, even op dezelfde wyze t'za-

430 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 162. t'zamen gesteld is, als het zonne-licht. Ik ben ook indachtig, dat ik dikmaals in een Diamant de kerkvensters van de geheele kerk met de schoonste Regenboogs-koleuren rondom de glas-schyven gezien hebbe, onaangezien zy van de zonne niet verlicht waren. Als ik des avonds het glaze *prisma*, met water gevuld, zodanig hield, dat zyn asse op de Horizont perpendiculair, en met de lengte der brandende kaars parallel stond, de kant tegen het licht gekeert zynde, en ik het oog tegen over de kant hield, was het in 't midden heel donker, maar aan beide zyden zag ik de vlam des lights met koleuren. De eerste kleur was beiderzyds rood en de roode koleuren waren tegen malkander over gestelt. De geele kleur, die 'er op volgde, was met het witte licht noch zeer vermengt en weinig daar van te onderscheiden. Van de andere zyde des lemmets kwam onderwaarts wederom een kleine streep van rode kleur; doch niet zo sterk, maar veel zwakker. De groene kleur was onder van het lemmet en de punt geheel kennelyk, maar in 't midden hemelblauw. Eindelyk de laatste was violet, en scheen, als of ze niet tot de vlam behoorde. De roode kleur was beiderzyds malkander toegekeert, en de violette het verste van malkander. Uit deze Proefneming ziet men niet alleen op nieuws, dat ook het licht van 't vuur, of de vlam, even als het zonne-licht uit verscheide soorten van straalen bestaat, maar ook, dat het blauwe licht meer gebroken word als het andere, en derhalven ook

Proefneming met een *prisma* vol water.

ook al dit licht niet gelyk sterk gebroken §. 162. word. Het smeer van de kaars schein aan beide zyden, waar de vlam violet was, groen, en boven het ander licht, dat zyne koleur behield, verheven. Aan de andere zyde, waar de vlam rood was, schein het smeer van de kaars rood, doch niet zo veel verheven, als de groene; 't welk wederom toont, dat het groene licht meer gebroken word als het roode. Wanneer men door een drie-
 kantig glaze *prisma* tegen de vensters aan-
 schouwt, dan ziet men by het venster-lood, en de yzere dwars-staven, insgelyks koleu-
 ren. Aan de onderste zyde van 't lood, is de roode koleur de naaste by 't lood, en dicht daar onder op de glas-schyven de geel-
 le. Boven aan de andere zyde van 't lood, is de blaauwe koleur en het lood zelfs schynt zomtyds, als het helder weer en men dicht daar by is, violet. Derhalven vertoont zich het onderste deel van 't lood binnen de glas-schyven blaauw, het opperste geel en rood. Waar het in de schyven blaauw is, daar is van buiten de hoek rood en geel, en waar het in de schyven rood is, daar is het van binnen de hoek blaauw. Aan de yzere staven is het insgelyks onderwaarts geel en rood, aan de bovenste zyde blaauw. Toen ik de koleuren door 't *prisma* met water gevult beschouwde, bevond ik het roode niet eenerlei te zyn: maar als het aan de schyven hoog rood was, dan was 't aan de staven karssen-rood. Het eerste schein dichter, het andere gelykte een dunne sap-koleur. Wanneer ik het *prisma* keerde, tot dat

Proefne-
 ming met
 een glaze
prisma.

432 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 182. dat de vensters rondachtig en de schyven langachtig wierden; dan veranderde zich ook het roode. Namelyk dat in het lood werd meestendeels karlsen-rood, en dat aan de schyven geheel bleek-rood. Wanneer ik het *prisma* sterk weg buigde, keernde het om de kant, die aan de neus valt stond, verder van de oogen af, en daar door de schyven zeer verkort gebroken wierden, zo dat het opperste lood bykans aan het onderste te zien was; dan veranderde de blaauwe kleur in groen: 't welk mede geschiede, wanneer ik 'er wat schuins door heen zag, hoewel maar gins en weder, doch geenzins doorgaans. Dit heeft my aanleiding gegeven tot een byzonder werktuig, 't welk ik hier wil beschryven, zo als ik het heb laten vervaardigen. Men laat een kasje maken, dat onder in AB aan de voet van de lyst, die boven het kasje uitsteekt, 8 duym 7 lyn breed, in BI 1 voet 2 duym 3 lyn, in AD 7 duym 2 lyn hoog, en van A tot E 1 voet breed is. Tot in DE is het kasje toegemaakt; maar de ruimte DFHG blijft open. GI is 3 duym 6 lynen en GIKH een plat dekzel. DG en FH is in 't rond afgeschaaft. Daar tusschen zyn in de wydte van 8 lynen kleine staafjes *ab* aangelymt, of liever met naalden aan genagelt, die $2\frac{1}{2}$ lyn in de middelyn hadden, boven verheven, maar onder plat zynde. Tegen over de wand FEDA, te weten op de zyde KIB, is een vierkantig gat ingesneden, 't welk van de lyst aan den voet 4 duym $1\frac{1}{2}$ lyn afstaat. De lengte NO is 5 duym, de hoogte OL 2 duym 8 ly-

nes.

Tab.
XIII.
Fig. 71.
Beschry-
ving van
't Regen-
boogs
kasje.

1. De lengte is eenerlei met de lengte §. 162. in het glaze geslepen *prisma*, dat daar in het word; maar de hoogte is iets wyder. Het *prisma* word 'er op de volgende wyze ezet. Daar word een hout huisje of kort *PQTXVS* gemaakt in gedaante van een kort *prisma*. De as van dit *prisma* is zo g als die van het glaze, zo dat by de indingen onder in *Z* de knopen uitstee-, waar mede men 't *prisma* omdraait. De eerste breedte *PQ* is iets grooter als de gte van 't gat, in het myne 3 duym $8\frac{1}{2}$; maar de opperste breedte *SK* 1 duym ynen, tot dat de opening groot genoeg om door het *prisma* de staafjes *ab* te zien. lengte *QT* is 5 duym $8\frac{1}{2}$ lyn. Onder het gat zyn twee haken van geel koper aangeschroeft, waar het huisje met het *na* op steunt. Boven in het midden is noch een haak *ef*, die men omdraaijen, om daar mede het huisje of de koker en vast te houden. Wanneer men nu *prisma* draait, tot dat zyn kant tegen grondvlakte van 't kasje gekeert is, en met de oogen 'er door heen ziet, dan len de staafjes *ab* even als bogen krom oken, en daar zyn, gelyk als aan het ter lood, onderwaarts geel en rood, boven blaauwe koleuren te zien. Bovendien de boogen naauw by malkander, at de koleuren van de bovenste de on-e raken, en alsdan verschynen de staaf-laauw, maar de blaauwe koleuren groen. de koleuren aan de staafjes in de open zyn, kan men daar door afmeten, de-
vefnem. II. Deel. *Ee* *wyl*

Hoe de
 Regen-
 boogen
 zich daar
 in ver-
 toonen,

434 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§ 162. wyl men 'er door heen kan zien, wat daar achter staat. Als ik het werktuig tegen het venster stelde, en door 't *prisma* aan de venster raamen sterke blaauwe koleuren zag; dan wierden ze by uitnemendheid groen, als ik het oog verhoogde, tot dat ik ze door de geele koleur aan een staafje te zien kreeg. Even zo wierden de geele koleuren aan het venster groen, als ik die door de blaauwe aan het werktuig aanschouwde. Wanneer men 't *prisma* keert, dat de kant, die onder staat, verder tegen het oog om hoog komt; dan worden alle de koleuren met malkander in een boog gebroken, en men ziet in een geheel donkere ruymte een 'zeer smalle, maar by uitnemendheid zeer heldere Regenboog met zyn ordentelyke koleuren, die alle wel van malkander te onderscheiden zyn, behalven de blaauwe en purperverswige, die zich met malkander vermengen, gelyk ook de geele ten deele in de roode, en ten deele in de groene gaat. Het werktuig moet van binnen zwart geschildert worden, op dat het weêrom stuitende licht geen wanorder veroorzake: 't welk men ook aanmerken moet van 't werktuig, waar door men de breeking der straalen zoekt (§. 154.) Ik konde' ook noch wel aanhalen, hoe men door een glaze kegel de koleuren aan de glaze-schyven inzonderheid in de zonne, en 's avonds in de vlam van een brandende kaas te zien krygt: maar ik acht onnodig te zyn, iets meerder hier van by te brengen. Het is genoegzaam bevestigd, dat ook het enkele dag-licht, en het licht van 't gemeene vuur,

door

Aanmerking.

door de breeking der straalen zich in koleuren §. 162. veranderen laat. Ook blykt uit de laatste 163. proefneming, dat de vermenging van twee-erlei licht noch geen wit licht, maar alleen een licht van een t'zamengestelde koleur voortbrengt.

§. 163. Ik heb ook door de gekoleurde *prisma* wat de *prisma* de glas fchyven beschouwt, om te zien, geko-
 at zich hier voor een onderscheid mogt leurede
 ertoonen. Als ik een *prisma* nam, wiens *prisma* veran-
 koleuren recht donker blaauw waren, dan derlyks
 onde ik aan de bovenste kant van 't lood aan ko-
 n de glas-fchyven de blaauwe koleur, die leuren
 gemeenclyk hebben, heel duidelyk zien, nen
 glas-fchyven zelfs scheenen blaauw, en
 n binnen, alwaar anders de roode en gee-
 koleuren zyn, was anders niets dan iets
 er bleek roodachtig te zien. Door een
 een *prisma* vertoonde zich noch op zyn
 iets een blaauwe, doch veel zwakker ko-
 or, als door het witte *prisma*, en van bin-
 n een sap-groene, alwaar anders de roode
 geele verschynt. Door een *prisma*, dat
 n roode koleur zou hebben, doch bykans
 el bruin uitzag, stelden zich de glas-fchy-
 n geheel vuur-rood voor, gelyk als de he-
 el pleegt uit te zien, wanneer hy in de
 orgenstond geheel en al vuurig is. Aan
 t lood van de fchyven zag men verder
 ts! dan een vuur-roode koleur, alwaar
 n anders de roode met de geele ziet.
 envolgens blykt hier uit, dat de gekoleur- Wat voor
 glazen niet alle soorten van 't licht door- licht het
 llen laten, maar alleen die geene, welke geko-
 r weërom-stuiten. En dit word ook door glas door

436 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 163. andere Proefnemingen bevestigt. Wanneer men voor het gaatje, waar door de zonne-straal in een verduisterde kamer valt een blaauw glas houdt; dan schynt het licht blaauw: is het glas groen, dan word ook het licht groen, enz. Men kan het ook eenigzins buiten een verduisterde kamer zien, als men het zonne-licht door een gekoleurd glas laat heen vallen, hoewel niet zo duidelyk, dewyl dit licht zwakker is als het andere, en ik alreeds voorheen aangehaald heb, als eene zaak, die door de dagelyksche ondervinding bekendt is, dat het zwakker licht door het helder verduistert word. En juist daarom, dewyl het gekoleurde glas maar het geene licht, 't welk het weêrom stuit laat doorvallen, schynen de zaken door een blaauw glas blaauw, door een groene groen, enz.

Dat de koleuren niet in de zaken zyn. §. 164. Wanneer men van het *lignum Nephris*, 't welk een bruin hout is, kleine spaandertjes met een mes affnydt, en zuiver helder bron-water daar op giet; dan trekt 'er een *Tinctur* uit, die in koleuren recht

Hoe de koleuren in de *Tinctur* van 't *lignum Nephris* verschynen. wonderlyk is. Als deze *Tinctur* in een wyn-glas gegoten word, en men het oog tusschen 't venster, waar door het licht invalt, en het glas, waar de *Tinctur* in is, houdt; dan schynt ze blaauw: maar als men het glas met de *Tinctur* tusschen het oog en het licht houdt; dan schynt ze rood, als ze sterk is; maar wat geel-bruin, als ze zwak is. Wanneer de *Tinctur* van het zonne-licht verlicht word; dan vermeedert de blaauwe koleur, en valt, als ze sterk is, in 't groenachtigge-lyk als een *Turkoois*. Boven om de rand van 't

't glas fchynt ze insgelyks zee-groen, en als §. 164.
 men de zon van boven laat daar in fchynen,
 dan word de geheele oppervlakte zee-groen.
 Van de blaauwe zyde is ze ondoorschynend,
 maar van de roode of geel-bruine doorschy-
 nend. Men mag het glas keeren, waar heen
 men wil, dan is altyd de blaauwe koleur
 ter zyden, alwaar de *Tinctur* verlicht word
 en het licht weërom-ftuit; maar de roode
 of geel-bruine aan die zyde waar het licht
 daar door heen valt. Derhalven is het 's
 avonds by licht vermakelyk aan te zien, als
 men een glaze kogel met deze *Tinctur* ge-
 vult heeft, en by het licht in de hand om-
 draait, want terwyl men de roode koleur
 recht naauwkeurig wil beschouwen, en te-
 gen het licht omdraait, dan word ze in een
 oogenblik blaauw of zee-groen, en men weet
 niet, waar de roode koleur gebleven is.
 Wanneer ik deze *Tinctur* met een blaauw Hoe hare
 licht verlicht hebbe, dan is de blaauwe ko- koleuren
 leur veel honder, dan van een ander licht door het
 geworden: hoewel ik dit maar buiten de licht ver-
 verduisterde kamer, met het gemeene licht andert
 van 't *prisma* beproeft hebbe, zonder het worden.
 blaauwe licht na behooren recht afgeschei-
 den te hebben. Ik heb deze *Tinctur* in een
 wyn-glas aan een open venster in de zonne
 gezet, en aan een venster dicht daar by het
 zonne-licht door een Spiegel opgevangen,
 en daar door de van de zonne afgekeerde
 zyde verlicht; dan heeft zich ook ten eer-
 sten de roode koleur in een blaauwe of zee-
 groen verandert, na dat ze zwak of sterk
 getrokken was. Wanneer ik de *Tinctur* te-

498 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 164. gen een witte wand hield, dan verdwynde de blaauwe koleur en wierd roodachtig, ook doorschynend. Dit zelfde geschiede, wanneer ik een wit linnen doek achter het glas hield. Dewyl de *Tinctur* blaauw schynt, waar zy het licht weërom-stuit, rood of geel-bruin, waar ze het breekt; dan moet ze een ander licht eerder weërom-stuiten, als breeken (§. 158). Nadien nu de koleur van 't licht, dat zo weërom-stuit of breekt, ontstaat, zo is die haar niet eigen. Ondertusschen dewyl niet alle stoffe het licht op dezelfde aart weërom-stuit en breekt, gelyk als de *Nepbritsche Tinctur* doet: dus moet in haar iets byzonders te vinden zyn, waarom dit geschied, en dat in andere stoffen niet te vinden is. Wat dit eigentlyk zy, zullen wy ten eersten breeder onderzoeken. Ondertusschen is het geen wonder, dat de *Nepbritsche Tinctur* ook aan die zyde, welke zy van het licht afkeert, blaauw word. Wanneer men eenige droppels van 't *Oleum* of ook *Spiritus Vuruli*, of ook maar sterk-water, daar in laat vallen; dan verdwynde de blaauwe koleur, en de *Tinctur* verschynd van beide zyden goud-geel, en verkrygt ook geen andere koleur, men mag ze tegen het licht houden, hoe men wil. Het is bekend, dat alle de drie stoffen bytend zyn, en daarom die geene, welke zich uit het *Nepbritsche* hout getrokken heeft, verder verdeelt. Door deze verdeeling krygen ze een andere groote en gedaante, en deelen zich op een andere aart door de ruymtens van 't water uit. Derhalven blykt 'er uit, dat zich de aart en wyze van

Hoe men
ze met
Spiritus
en olie
veran-
dert.

van het licht te breeken en weêrom te stui- §. 164.
ten, en met deze de koleur zich verandert,
wanneer de deelen der stoffe andere groote,
gedaante en geplaatstheid verkrygen. Zo
dra men iets van de olie van wyn-steen (*O-
leum Tartari per deliquium*) daar in giet, of
ook maar wat *Sal Tartari* in 't water oplost,
dan komt de blaauwe koleur wederom. Als
'er veel *Oleum* of *Spiritus Vitrioli* in komt,
dan moet men ook veel *Oleum* of *Sal Tartari*
hebben, alvorens dat de blaauwe koleur
wederom verschynt. Uit de *Chymie* is be-
kend, dat het *Oleum Tartari per deliquium*
neêrstort, en de kleine deelen t'zamen
dryft, op zulken wyze brengt het de deelen
wederom te zamen, die de olie of geest van
kooper-rood verdeelt heeft. En op zulken
wyze krygt de *Tinctur* haar koleur weder-
om, wanneer de stoffe, die uit het *Nepbritische*
hout getrokken is, wederom in haar staat
gestelt word, dat is, wanneer de kleine dee-
len haar groote, en geplaatstheid, die ze
in het begin hadden, wederom verkrygen.
Ik kan niet ontkennen, dat de blaauwe ko-
leur, welke door het *Oleum* of ook *Sal Tar-
tari* voortgebracht word, niet zo aangenaam
uitziet, als de eerste, die de *Tinctur* in het
begin heeft, inzonderheid als 'er veel van in
gedaan word, eer dat ze zich wederom te
recht brengen laat. Derhalven heb ik al voor
lang (*) een andere manier aangewezen, Hoe de
koleuren
wederom
aange-
naam
we- voort te
brengen
zyn.
waar door de blaauwe koleur, als men maar
doorgaans wel te werk gaat, veel schoonder

(*) In *Actis Erudit. A.* 1709. p. 321, 322.

440 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 164. wederom voort komt, als ze in het begin
 165. was. De *Spiritus* en het *Oleum Vitrioli*, alsmede het sterk-water behoort onder de stoffen, die de *Chymisten* een *acidum* of zuur noemen; daarentegen het *Oleum Tartari per deliquium* onder die geenen, welke ze *alkali* of ſcherp zuurachtig noemen. En derhalven zien wy, dat het geene, wat het *acidum* in de *Nepbritische Tinctur* te niet doet gaan, door het *alkali* wederom voort gebracht word. Wy zullen haast zien, dat dit ook by andere gekleurde *Tincturen* geschied. Hier merken wy maar noch dit aan, dat, als men de spaandertjes van 't *Nepbritische* hout in wyn, pis, of wyn-geest werpt, de *Tinctur* geen blaauwe koleur krygt, want deze stoffen hebben eene zuurte; doch de zuurte doet de blaauwe koleur te niet gaan. En aldus kan men door dit hout in ondervinding komen, of in een vloeibare stoffe een zuurte of scherpe zoutigheid te vinden is.

Hoe het zuur en ſcherp zout in de vloeibare stoffen te ontdekken is.

Dit word door meerdere Proefnemingen bevestigd.

§. 165. Men heeft noch zeer veele andere Proefnemingen van de kolcuren, waar door dit zelfde bevestigt word. *Boyle* (*) en *Mariotte* (†) hebben alreeds een goed getal daar van opgetekent, en daar lieten zich noch veel meerder by voegen. Maar het is onnodig, een eenige waarheid door zo veele Proefnemingen staande te houden. Ik zal dus maar noch eenige byvoegen, die ons noch tot een of andere byzondere aanmerking kunnen aanleiding geven. Wanneer men *Mercurium*

(*) In *Tra&atu de Coloribus*.

(†) *Essais de Couleurs*, part. 2. pag. 299. & seqq.

druipt; dan word de *solutie* wit als melk, en §. 165. verliest haar doorzichtigheid. Giet men dan wederom iets van een *acidum* daar in, dan word het water wederom als te vooren helder en klaar, zonder dat zich het minste op de grond van 't glas komt te zetten. Men kan ook *salpeter*, *salammoniac*, en gemeen zout, enz. daar toe gebruiken. En deswege Water-gechied het, dat men het *Oleum Tartari* proeven *per deliquium* tot de waterproeven gebruikt. Want als men 't in een zuiver klaar water druipt, en dit klaar blyft, als het te vooren was; dan ziet men daar uit, dat 'er niets in is, wat men konde neêrstorten, en geen zuur zout daar in te vinden zy. Maar als diergelijken in het water is, dan trekt zich terstond door de eerste droppel gins en wedet een nevel, en als men met het indruipen voortgaat, dan word het water troebel en stremt. Eer dat de *Sublimate* en de zouten neêr gestort worden, ziet het water helder uit, maar zo dra men ze begint neder te storten, dan word het troebel, onaangezien het *Oleum Tartari per deliquium*, dat men tot het neêrstorten gebruikt, het water aan zich niet troebel maakt. Dienvolgens erkent men hier uit, dat in 't Wanneer water d'eene maal zo veel veranderlyke stof een fe, zo als ik ze (§. 17. *Phyf.*) noeme, of ook vreemde en veranderlyke in de van haar eige stoffe ledige stoffe de ruimtens zyn kan, als d'andere maal, en vloeibare echter 't water t'eenemaal niet troebel word troebel maar wel d'andere maal. Men word dit niet maakt alleen by het water gewaar, maar ook by andere klare vloeibare stoffen, en het zal zich haast toonen, dat men het in 't algemeen van

446 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 166. *Oleum Vitrioli* indruipen , als 't doenlyk is, op dat men niet veel van 't *Oleum Tartari per deliquium* , om de blaauwe koleur wederom voort te brengen , gebruikt. Dus laat men maar een droppel na den anderen daar in vallen ; en schudt elke reis de *Tinctur* , op dat zich het *Oleum Vitrioli* doorgaans daar mede vermengt. Ik heb ook *Oleum Vitrioli* met water gemengt , en yzer-vylzel of hamerslag daar in laten oplossen (§. 141.). Zo dra ik iets van deze *solutie* in de roode *Tinctur* van 't Brasilien-hout goot , is 'er een byzondere soort van de blaauwe koleur uit voortgekomen. Door het *Oleum Tartari* is die in een roode verandert geworden. Ik heb reeds elders (*Log. §. 10. c. 5.*) aangemerkt , dat ik by geval hier op gekomen ben , zo als het meestendeels met alle diergelyke Chymische Proefnemingen gesteld is. Wanneer men op roode roozen-bladeren , die gedroogt en door het leggen haar roode koleur bykans geheel en al kwyd zyn geraakt , versich water giet , en vierentwintig uren staan laat ; dan trekt zich een heel bleeke koleur , die bykans uitziet als etter uit eene wonde , van 't witte in 't geele trekkende. Druipt men 'er dan iets van 't *Oleum Tartari per deliquium* in , dat zich de uitgetrokkene deeltjes neêrstorten , dan vallen ze groen te grond , en als men de *Tinctur* schudt , dat zich de neêrgestorte stoffe weêr met het water mengt , dan krygt alles een groene koleur. Zo dra eenige dropfels van 't *Oleum Vitrioli* , of een ander *acidum* daar in vallen , dan word de *Tinctur* rood. Wanneer men de Proefneming wil

Noch
een ander
Proefne-
ming.

Proefne-
ming
met roo-
zen bla-
deren.

schie-

chielyk ten einde brengen , dan giet men §. 166.
 warm water op de Roozen-bladeren : 't welk
 ook in andere diergelyken gevallen staat aan-
 emerkt te worden. Ik heb ook naderhand
 et *Oleum Vitrioli* op de drooge Roozen-bla-
 deren gegoten , en die in versch water ge-
 aan ; en daar heeft zich binnen 24 uren
 en schoon helder roozen roode koleur uit-
 etrokken , welke by geen rooze aan schoon-
 leid te vergelyken is. Wy hebben ook reeds Proefne-
 ming met
 oven (§. 63.) gezien , dat het *Oleum Vitrioli* Malu-
 wen-bla-
 deren.
 n sterk water in een *Tinctur* van Maluwe-
 bladeren een schoone roode koleur voort-
 rengt. By aldien nu een *acidum* de oorzaak
 van de roode en andere koleur is , die kan
 loor geen *acidum* verandert worden. En dit Oorzaak
 s de reden , waarom de koleuren der stoffen , waarom
 waar toe by voorbeeld , sterk water genomen zommige
 word , niet vlakken , al schoon ze met wyn , stoffen
 zyn , pis of andere zware of scherpe voch- niet vlak-
 ken.
 en nat gemaakt worden , diergelyke koleur
 het echte karmozyn is. Wy zien ook uit
 deze Proefnemingen , dat het *Oleum Tartari*
per deliquium herstelt , wat het *acidum* ver-
 nielt , en daar en tegen dit vernielt , wat het
Oleum Tartari per deliquium of ook het *Sal*
Tartari voort gebracht heeft. En dit is de
 reden , waarom zich de vlakken , die van
 wyn , zyn , of pis in een kleed gekomen
 zyn , door het *Oleum* en *Sal Tartari* laten daar
 uit brengen. By voorbeeld : Wanneer een groen
 laken met wyn of zyn begoten word , of
 er pis aan spat ; dan word het blaauw. Be-
 smeert men dan de blaauwe vlak met *Oleum*
Tartari per deliquium , of maakt die met wa-
 ter,

§. 166 ter, waar in *Sal Tartari* opgelost is, vochtig,
 167. dan word hy wederom groen. Op gelyke
 wyze word in een rood kleed een geele vlak,
 van wyn, azyn, of pis veroorzaakt, weder-
 om rood, als men dezelve op dezelfde ma-
 nier behandelt. Wie zich derhalven in de
 kunst van verwen oeffent, hoe elke soort
 der stoffen en laken geverft word, die kan
 door diergelyke Proefnemingen, als ik nu
 aangehaald heb, niet alleen opmaken, wat
 voor vlakken door ieder soort van stoffen
 zich laten daar in brengen, maar ook waar
 door dezelve wederom daar uit kunnen ge-
 bracht worden. Men zoekt in zulke stoffen
 maar alleen de natuurlyke Oorzaken, en be-
 kommert zich juist niet om de Mechanische.
 Het zou zelfs ongerymt zyn eene Mechani-
 sche aan te geven, als de naaste de natuur-
 lyke zyn. Maar wanneer men met de on-
 derzocking der natuurlyke oorzaken vlytig
 voortging; dan zoude men ook met tertyd,
 op de Mechanische, als de verdere oorza-
 ken, komen. Daarentegen, die op eens
 wil overgaan zonder middel daar toe te wil-
 len gebruiken, die brengt niets dan verdicht-
 zelen te voorschyn, waar door noch de We-
 tenschappen, noch de Konst eenige bevor-
 dering te verwachten heeft. En hier in be-
 staat het kwaad gebruik van de Mechani-
 sche of Konstwercuiglyke Wysgeerte.

Dat door §. 167. Wy hebben een voorbeeld aan de
 menging gemeene inkt, dat door de menging van twee
 van twee vloeibare stoffen te hebben, nochtans een sterke koleur kan
 zonder koleur voortkomen. Men stampe Gal-nooten, dier-
 gelyken

lyken men tot de inkt neemt in een vyzel §. 167.
 t poeijer , en giet 'er zuiver water op : een ko-
 en vryve een weinig *Vitriool* , doet het by- leur kan
 nder in een glas , en giet 'er ook water voortkom-
 men.

. Men roere beides , doch elk met een
 zondere pen-schacht , wat onder malkan-
 r: dan trekt 'er in een of twee minuten zo
 el uit , als tot de Proefneming van noden

Zullen de vloeibare stoffen klaar blyven ,
 weinig of geheel geene koleur hebben ;
 n filtreere men elk byzonder door een by-
 nder vloeipapier : want anders schynt het
 ter van de Galnooten wat bruinachtig ,
 als troebel water , en dat van de *Vitriool*
 t groenachtig. Doch elk blyft helder en
 orschynend. Maar zo dra men beide t'za-
 n giet ; dan word 'er een zwarte ondoor-
 ynend inkt uit. Druipt men nu d'eene
 d'andere droppel van 't *Oleum Vitrioli* of
 ander *acidum* daar in , dan verdwynt de
 arte koleur , en men krygt een helder wa-
 , zonder dat zich het minste komt op de

nd te zetten. En dit is de reden , waar- Waarom
 het zuur de inkt-vlakken doet verdwy- het zuur
 , *by voorbeeld* , het limoen-sap , of ook de inkt-
 sap van de witte aal-bezien , en dierge- vlakken
 en. Maar als een inkt-vlak in een kleed doet ver-
 dwynen.

dat van het zuur vlakt ; dan gaat hy 'er
 uit , maar daar komt een ander in , die
 r het *Oleum per deliquium* wederom daar
 gebracht word. Deze Proefneming heeft simpel
 leiding gegeven tot het maken van eene theetische
apatbetische inkt : want men schryft met het inkt.

er , waar in Galnooten uitgetrokken zyn ,
 kan men op het papier niets zien , als het
roefnem. II. Deel. F f droog

450 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 167. droog word , maar zo dra men het papier
168. met wat *Vitriool*-water over strykt , worden
de letters daar van zwart en de schrift zien-
lyk.

Dat de
koleuren
door een
Damp
verandert
worden.

§. 168. Wy vinden ook voorbeelden , dat
koleuren door een enkele damp verandert
worden. Wanneer men blaauwe violen met
zwavel berookt , dan worden ze wit. De
zwavel-damp dringt in de lugt-gaatjes der
violon , en daar door vergaat de blaauwe ko-
leur. Dus moeten hier door de deelen , wel-
ke het blaauwe licht weêrom stuiten en bree-
ken , verandert worden , terwijl zich de zwa-
vel-damp met dezelve vereenigt (§. 164.)
Konst-
stuk.

Hier toe behoort het Konststuk , waar door
de onwetende in verwondering gezet wor-
den. Men neeme Zilver , dat in 't vuur niet
zwart word , en laat door een Zilverfmit een
Zilver soudeerzel toe bereiden , dat hem aan
koleur gelykt , maar in 't vuur zwart word.
Van dit Zilver laat men ronde stukjes als een
stuiver of dubbeltje uitsnyden , en met het
soudeerzel zekere letters of ook wel woor-
den daar in soudeeren. Dewyl nu het Zilver
en 't soudeerzel eenerlei koleur hebben , zo
kan men de schrift niet zien ; verschynende
de stuiver doorgaans wit , en ongestempelt.
Maar zo dra men dezelve op gloeiende ko-
len legt , dan word het soudeerzel zwart , en
het Zilver blijft wit. Dus komt een groote
schrift te voorschyn , die zo veel te zwarter
is , hoe langer men 't op 't vuur laat leggen.
Het is daar mede even zo gestelt , als voor-
heen met de Sympathetische inkt. Doch de-
wyl deze zwarte koleur enkelt door den ko-
len

LICHT EN DE KOLEUREN. 451

damp, die zich in de ledige ruimtens van §. 168. opperste vlakke van het soudeerzel heeft er, ontstaan is; zo kan men het ook met haast wederom daar van weg brengen, men de vlakke van de stuiver, waar deift te zien is, met wat tin-asche of gesafde Tripel en speekzel af vryft. En wegen kan men de proef dikwils daarle maken. Hier vind noch verder plaats ^{Wondersbare} Sympathetische inkt, waar door een ^{Sympathetische} inkt. ift op een papier, waar niets op te zien voort gebracht word, als men maar het inkt. ier in een boek legt, en boven op het el-blad van 't boek een ander papier daare bestrykt. De inkt, waar mede men ^{Inkt waar mede men verborgen kan schryven} yft, word uit gedestilleerde wyn-azyn, zilver-glit gemaakt. Men neemt een langachtig glaasje met een naauwe hals, 'er maar een schryf-pen in te brengen, loet daar iets van een goede gedestilleerwyn-azyn in, doch niet geheel vol, op men die noch in 't glas kan schudden. r in werpt men by beurten iets weinigs 't zilver-glit, en schudt het elke reis malkander, zettende de grond van 't op den duim, en den eersten vinger op opening. De azyn lost 'er ten eersten van op, en word troebel, doch het ste valt te grond. Derhalven laat men glaasje 24 uren staan, schuddende het tyds wat onder malkander, dan is de tot schryven gereed. Als men met denkt wil schryven, dan schudt men het sie, op dat zich het gezette onder malkander roerre, en gebruikt tot het schryven

§. 168. een pen, die noch in geen andere inkt gewee is; dan kan niemand zien, wat op 't papier geschreven staat. De andere inkt, welke deze verborgen schrift zichtbaar maakt, word van kalk en *Auripigmento* of geele rollekruid op de volgende wyze toebereid. Men giet in een glaasje, dat enkeld om gemakkelykheid halven, iets grooter zyn kan, als het voorige, zuiver rivier-water, of ook als men 't kan hebben, regen-water, om dat 'er de kalk beter in lescht, als in 't bron-water. In dit water werpt men by beurten kleine stukjes van goede ongeleschte kalk, en van geele rollekruid en schudt 't elke reis onder malkander. Het glaasje stelt men op een plaats, waar 't veilig staat, also het anders licht van een barst en de stank niet licht wederom weg te brengen is, waar hy zich in trekt. Wanneer het 24 uren heeft gestaan, dan heeft zich de kalk en het geele rollekruid ontdaan. Word het glas nu geschudt, dan gaat alles onder malkander. Als men nu een penzeel of vèer in deze inkt steekt, en het papier, waar op men met de voorige inkt heeft geschreven, daar mede bestrykt, het zy van welke zyde men wil; dan worden de letters zwart, en de schrift word zienelyk. Deze inkt heeft een stinkende reuk even als verrotte Eijeren, en hoe beeter zy is, hoe sterker zy stinken moet. Dewyl nu deze stank zeer doordringend is, en de met zilver-glitz geschrevene letters, daar door zwart worden, zo heeft men niet nodig de schrift zelfs, noch ook de verkeerde zyde van 't papier, waar op ze geschreven staat daar mede te bestryken; maar

Inkt, de-
welke de
verborgen
schriften
zichtbaar
maakt.

Groote
kracht
van deze
inkt.

maar het is genoeg als men 'er iets mede be- §. 168.
 strykt , waar de schrift onder legt. Hoe
 sterker de stinkende reuk is , hoe beter
 ze door dringt , en de schrift dieper in
 een boek kan verborgen worden. Als ze
 sterk genoeg is , dringt ze wel door een
 plank , ook door een dunne muur heen , en
 men kan daar door een schrift te voorschyn
 brengen , die men aan de wand geplakt heeft.
 Men kan daar toe ook geleschte kalk nemen:
 maar door de ongeleschte word de inkt ster-
 ker. Wie met deze inkt een brief wil schry-
 ven , die geen verdacht zal verwekken , by Hoe men
zonder
verdacht
schryven
kan.
 aldien hy in vreemde handen kwame , en 'er
 niets in geschreven stonde : die kan noch een
 derde soort van inkt maken , welke vergaat ,
 als men de verborgene ten voorschyn brengt.
 Men brand stroo tot koolen en vryft het tot
 poeijer. Daar op giet men zuiver water ,
 en doet 'er wat Arabisch Gom by , dan kan
 men met deze inkt , even als met een andere
 zwart schryven , na dat men van te vooren
 met het zilver glit heeft geschreven , of men
 kan ook met de zichtbare inkt daar tusschen
 heen schryven. Zo dra men met de andere inkt
 van kalk en geel rollekruid het papier komt
 te bestryken , gaat deze zwarte schrift weg ,
 en de verborgene komt in haar plaats te
 voorschyn. Wy merken hier by te gelyk waar in
de stin-
kende
reuk be-
staat.
 an , hoe deze stinkende reuk de fyne tus-
 schen ruymtens der lichamen vry kan door
 dringen , en dus ook zelfs in een fyne uit-
 sloeiing bestaan moet. Want dewyl hy
 zich onderwaarts door veel papier heen be-
 reegt , onaangezien hy boven de vrye lugt
 heeft ;

454 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 168. heeft; zo moet hy in de met lugt gevulde
169. ruymtens binnen het papier en de andere lichamen, die hy door dringt, niet meer tegenstand, als in de open lugt vinden, gevolgelyk moeten deze ruymtens zulk een vrye weg voor hem zyn, als hy in de open lugt kan hebben. Men zou noch veel meer van Sympathetische inkten kunnen bybrengen; maar ons tegenwoordig oogmerk is niet om daar van te handelen; want wy maar by geval daar op gekomen zyn.

De koleuren
veranderen
met
het licht.

§. 169. Ik moet ook noch aanmerken, dat de koleuren zich met het licht veranderen. Men kan zulks niet beter, dan door de volgende Proefneming, toonen. Men neemt wat werk, en zout dat met gemeen zout; daar op giet men Brandewyn, of ook *Spiritus Vini*, en in plaats van de waterachtigheid, die de Brandewyn by zich heeft, wat water. Na dat men alles op een tinne bord, of ook op een andere schotel wel onder mal-kander geroert heeft, ontsteekt men den Brandewyn. By dit licht veranderen zich alle koleuren, en word inzonderheid niets roods noch groens gezien. De schoonste roode koleur word geheel bruin. Derhalven verliezen ook de lippen haar roode koleur, en dewyl al het vlees eenige roodigheid heeft, zo verandert ook het geheele gezicht, en word zo veel te lelyker; hoe rooder en witter het anders uit ziet. Ondertuffchen blyft nochtans het witte geheel wit, gelyk als men aan de tanden, en het witte linnen ziet. Het geele blyft wel geel, maar het word geheel bleek, zo dat de hoog geele koleur,
die

LICHT EN DE KOLEUREN. 455

die de oranje bykans gelykt, zo bleek als §. 169. gevreezen zwavel uit ziet. De koleur van 't 170. aangezicht schynt affschuwelyker, dan een mensch, die eenige dagen in 't graf gelegen heeft.

§. 170. Wanneer men door een gekoleurt glas tegen de glaze schyven van een venster, of ook tegen de Hemel schouwt; dan neemt de Hemel zo wel, als de glas schyven de koleur van 't glas aan. Door een blaauw glas schynen beide blaauw, door een groen groen, door een geel geel. Maar legt men twee glazen van verscheide koleur over malkander; dan komt 'er een nieuwe t'zamen-gestelde koleur uit, die van beide onderscheiden is. *By voorbeeld:* ik heb een blaauw en groen glas, die beide wel geslepen waren, over malkander gelegd, en alles verscheen daar door als een bleeke inkt, hoewel de blaauwe en groene koleur aan zich zeer helder en aangenaam waren, even zo gaf de blaauwe en roode een violet-koleur. Wanneer men in een verduisterde kamer door een *prisma* koleuren maakt, (§. 158.) en twee van dezelve, of ook meerdere met malkander vermengt, 't welk zich door de weëromsluiting, door middel van kleine Spiegels zeer licht laat doen; dan verkrygt men insgelyks daat door t'zamen-gestelde koleuren, die van de enkelde, uit welker vermenging zy ontstaan, geheel onderscheiden zyn. Het is ook bekend, dat de Schilders door vermenging van eenige weinige verwen, alle de overige, waar mede zy te schilderen hebben, voortbrengen: al 't welke hier om-

Hoe door vermen-
ging van
enkelde
koleuren
andere
t'zamen
gesteld
worden.

Ff 4

standiger

§. 170. standiger aan te halen onnodig is, terwijl wy
 171. anders niets begeeren te erkennen, als dat door de vermenging van enkele kleuren andere t'zamen gestelde voortkomen. Maar het is onnodig door veele Proefnemingen te bevestigen, wat men uit d'eene of d'andere genoegzaam zien kan. De zekerheid hangt niet van de menigte der Proefnemingen, maar van haar duidelykheid af.

Hoe een
 Regen-
 boog
 door de
 lugt ver-
 schynt.
 Tab.
 XIV.
 Fig. 72.

§. 171. Men heeft al voor lang aangemerkt, dat, als het water in een boog springt (§. 23. *Hydraul.*), of ook door een breed opzetzel ABC, 't welk boven in AB, waar 't uit springt, vol kleine gaatjes is, in zekere tyden door de zonne een Regenboog in 't zelve voortgebracht word: 't welk niet alleen *des Cartes* (*), maar voor hem ook andere, als een zaak, die dagelyks voorkomt, aangemerkt hebben. En deze ondervinding, die zich van zelfs by de Springbronnen verroond heeft, heeft aanleiding gegeven tot eene Proefneming, om op de zelfde wyze zonder een watersprong, een Regenboog voort te brengen, *Polynier* beschryft dezelve (†), en ik zal met weinig alleen aanwyzen, wat daar toe nodig is. Men stelt in een hoog venster aan eene wand, die geheel van de zonne bescheepen word, een groot vat met water ABDC. Onder in D is een pyp DE, waar door het water in een ander buis FG loopt. De buis FG is aan beide einden F en G toegesloten; maar boven heeft

XIV.
 Fig. 71.

(*) *Meteor. c. 10. §. 15. p. m. 226.*

(†) *Experiences de Physique Exper. 37. p. 419. & seqq.*

heeft ze langs FG kleine gaatjes, waar door §. 171. het water kan uitloopen. Op dat het nu als te voeren in de Springbron, iets in de hoogte springe, zo maakt men de pyp DE eenige voeten lang, omtrent 4 of 5. De buis FG is omtrent 4 voet lang, en even zo breed druipt het springende water aan de wand door de lugt na beneden, verschynende daar zo wel voor als na de middag een Regenboog, even als te voeren in het springende water door het opzetzel van de Springbron. Zal de Regenboog zich recht schoon vertoonen; zo word de wand onderwaarts met een zwart doek bekleed, op dat ze geen licht van de zonne weêromstuite, en daar door de koleuren van de Regenboog verzwakte. Op dat de druppels in grooter menigte en dichter by een vallen, en de Regenboog ook dichter verschyne, zo word de buis FG boven plat gemaakt, om 'er meer dan een reije van gaatjes aan te brengen. Men kan by deze Proefneming aanbrengen, *Byzondere omstandigheid.* wat *des Cartes* (*) herinnert, namelyk, dat men den Regenboog in allerlei wanschapen Figuren brengt, wanneer men het eene of het andere deel van de gaatjes, waar door het water springt, verstopt. En daar uit blykt, dat de koleuren in dezelve druppels verschynen, waar in ze gezien worden, ook de zonne-stralen, die hare bevinding veroorzaken, van dezelve druppels weêromstuiten; want waar de druppels ontbreken, daar ziet men ook geene koleuren. En dus

(*) *Loc. cit. p. 227.*

458 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 171. is het hier mede geheel anders gelegen, als
172. met den Regenboog, die wy boven (§. 158.)
door andere *Optische* werktuigen voortge-
bracht hebben. Wat met de zonne-stralen
eigentlyk voorgaat, als zich daar in een Re-
genboog vertoont, en waarom niet alle drop-
pels aan alle plaatzen met koleuren geschildert
verschynen, zullen wy ter zynet plaat-
ze onderzoeken, alwaar wy den oorsprong
van den Regen in de Natuur verklaaren zul-
len.

Van het licht des quiks in een lugt-
ledige ruimte. §. 172. *Picard*, eertyds een vermaard Wis-
konstenaar by de Koninglyke Academie der
Wetenschappen te Parys, heeft Anno 1675.
by geval waargenomen, dat, als hy by nacht
tyd zyn Barometer van de eene plaats op de
andere brachte, door de beweging van 't
Quik, boven in de lugt-ledige ruimte van de
pyp (§. 22.) een blixemend licht te zien was,
diergelyke de zogenaamde *Phosphorus*, als hy
in de open lugt gestelt word, komt van zich
te geven (§. 143.): waarom het ook geschied
is, dat men dit licht *Phosphorus Mercurialis*
pleegt te noemen. Dewyl men in andere Ba-
rometers diergelyken licht niet bespeurt; zo
heeft men 't voor een byzondere geschiede-
nis gehouden, en over de zaak niet verder
gepeinst (*). *Du Hamel*, welke die zaak
verhaalt, merkt aan, dat *Cassini* ook een
lichtend Barometer gehad hadde, doch niet
zo sterk lichtende als die van *Picard*. Na
dat

(*) *Du Hamel* in Hist. Acad. Reg. Scienc. p. m. 331.
conf. Journaux des Sçavans An. 1687. Menf. Majo & De-
lancé in Tract. de Barometris p. 50.

dat langen tyd geen mensch meer daar aan §. 170.
 gedacht had, heeft eindelyk de Heer *Johannes Bernoulli*, met zyn bekende fcherpzin-
 nigheid overeenkomstig nodig te zyn geoor-
 deelt, de zaak naauwkeuriger te onderzoe-
 ken, en het eindelyk zo verre gebragt, dat
 men al het Quik kan lichtend maken. Hy
 heeft zyne uitvinding in den beginne de Ko-
 ninglyke Academie der Wetenschappen te
 Parys, als een Medelidt der zelve, mede
 gedeelt (*); en, na dat niet een iegelyk de-
 zelve genoegzaam inzag, ook zommige, zo
 als hier na zal blyken, zyne uitvinding on-
 der een verdekten mantel zich toeëigende,
 al het geene hier toe behoort in eene byzon-
 dere *disputatie*, te Bazel *An.* 1719. den 4.
Maart gehouden, uitvoerig verhandelt (†).
 Niemand heeft de omftandigheden van dit
 licht naauwkeuriger opgemerkt, als deze
 zinryke ultvinder zelfs (‡). Wy zullen 'er
 het voornaamfte van by brengen. Men ziet
 maar een licht, terwyl het Quik in de pyp
 na beneden valt, maar niet terwyl het om
 hoog ryft. Want wanneer de Barometer zal
 lichten, dan buigt men de pyp een weinig
 tegens den gezicht-einder, gevende aan het
 Quik in dezelve door de beweging van de
 pyp eenen stoot, waar van het, als de pyp
 te rug gehaald word, wederom neêr valt.
 Hoe

Byzon-
 dere Ei-
 gen-
 schappen
 van 't
 zelve.

(*) *Memoir. de l'Acad. Roy. des Sciences. An.* 1700.
 p. m. 1. & seqq. & *An.* 1701. p. m. 230. & seqq.

(†) *Dissertatio Physica de Mercurio lucente in va-
 cuo.*

(‡) *Loc. cit. c. 2. p. 6. & seqq.*

§ 172. Hoe sterker de val van het zelve is , welke men door een snelle beweging der pyp in het heen en weêr halen , vergrooten kan , hoe sterker is het licht , en houdt ook des te langer aan , hoe langer de val duurt. Het licht is enkeld aan het opperste deel van 't Quik te zien , en trekt zich derhalven in het neêrvallen met het zelve naar beneden. Wanneer , of uit het Quik , of beneffens het zelve een blaasje van de lugt om hoog ryft , terwyl het Quik door zyn val licht verwekt ; zo word daar van enkeld de opperste vlakke verlicht , waar zulks het Quik in het voorby passeeren raakt. Nadien in naauwe pypen een blaasje tusschen het Quik blyft , en de geheele pyp naar de breedte beslaat ; dus ziet men aan de oppervlakke der blaas licht , wanneer ze met het Quik om hoog ryft ; daarentegen aan de onderite vlakke , wanneer ze met het Quik neêrvalt. De Heer *Bernoulli* heeft ook reeds zelfs aangemerkt , dat dikwils eenerlei Quik in de eene pyp licht geeft en in de andere niet : ja de Barometer van *Picard* heeft zomtyds gelicht , op een andere tyd weêrom niet. Voornamelyk staat wel aan te merken , dat het in oneffene pypen beter gelicht heeft , dan in evenwydige. Om in de vervaardiging van diergelyke Barometers nooit een misflag te begaan ; zo vermaant de Heer *Bernoulli* (*) het Quik van te vooren te beproeven , of het goed zy of niet : 't welk men erkent , wanneer het helder en klaar als Zilver is , behendiglyk zich in

Hoe het
quik te
beproe-
ven is.

(*) Loc. cit. c. 7. p. 39.

in kleine kogeltjes verdeeld , die zeer schielijk voort loopen , als men 'er maar een weinig aanraakt , en blaasjes maakt , die gaauw wederom verdwynen , als men 't in een glaasje sterk komt te schudden. Op het beste meent hy gedaan te zyn , als men het , gelijk de *Chymisten* gewoon zyn te doen , door een Retorte in 't vuur overhaalt. Maar wanneer men gemeen quik uit de Apotheek daar toe nemen moet , dan zou men het op de volgende wyze zuiveren. Men giet op het quik zuiver bron-water , 't welk men wat zouten kan , en , na dat men 't glaze vlesje wel bezorgt heeft , schud men 't quik ter degen een tyd lang onder malkander. Als het water onzuiver word , giet men 't af , en ander versch water daar op , tot dat het water zo zuiver daar van af komt , als het 'er is op gegoten geworden. Wil men in plaats van water wyn-geest nemen , zo zal men des te schielijker daar mede klaar worden. Na dat men het water daar van heeft afgegoten , drukt men 't eenige reizen door een zuiver linnen doek , doch zo omzichtig , dat men den doek niet met den vinger aanrake , op dat het in 't uitspatten niet aan de vingers kome. Laastelyk word het door een zeemleere lap doorgewrongen ; en men krygt een geheel zuiver quik , zo als het tot dit gebruik nodig is. Ten overvloed kan men 't quik ook noch onder den ontfanger aan de Luchtpomp brengen , om het van de lucht , die 'er noch tusschen is , te zuiveren. Wil men weten , of deze moeite nodig is , of niet , zo kan men 't na de van my voorgeschrevene

§. 172

Hoe het
te zuiveren is,

462 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 172. na manier (§. 161. T. I. *Exper.*) beproeven, of de *Mercurius* onder de Lugtpomp noch bemerkelyke lugt laat varen, 't welk ik nu zelfs niet wel onderzoeken kan. Eindelyk heeft de Heer *Bernoulli* de Barometer op een geheel andere manier te vullen aangewezen, en verzekert, de zelve daar door in staat gebracht te hebben, dat het door de minste beweging sterk gelicht, en binnen 12 jaaren zich niet 't minste verandert hadde. De pyp, welke na gewoonte aan de eene zyde open, maar aan de andere toe gesmolten is, word zeer schuins gebogen, zo dat ze met den gezichts-einder naauwelyks een hoek van 10 tot 12 graden maakt, op dat het quik niet al te sterk daar in valle, en veel lugt met zich sleepe, noch ook door de lugt verontreinigt worde. Om het einde van een yzerdraat wind men wat katoen, doch zo dat deze draat met katoen de pyp niet geheel invulle, als men den zelve daar in steekt. Wanneer nu omtrent 3 voet quik in de pyp is; dan word het stopzel van de pyp tot op de grond daar in gestoken, en binnen het quik omgedraait, doch zo dat men hem niet boven het quik uit haalt, terwyl men hem om-draait. Als zich nu eenige blaasjes lugt daar in onthouden, of ook eenige onzuiverheid van de lugt daar in gehecht heeft, terwyl het na beneden gevallen is; dan hecht zich die aan 't katoen, en men krygt het quik zo zuiver, als het maar mogelyk is. Naderhand giet men wederom zo veel quik daar in, en zuivert het op 't nieuw met het stopzel als voorheen. En zo gaat men voort, tot dat de

Hoe men
de lich-
tende Ba-
rometer
vuldt.

de pyp vol is. Nadien de Heer *Bernoulli* §. 172. zyne uitvinding in de *Memoires* der Academie der Wetenschappen te Parys had bekend gemaakt; heeft *Muschenbroek* in Holland diergelyken *Phosphorus* in glaze vlesjes toebeleid, waar hy de lugt door middel van de Lugtpomp heeft uitgepompt, en die onder den ledigen ontfanger toegestopt, zo dat 'er geen lugt wederom konde in raken. Dit heeft ver-
der den beroemden Konstenaar in Engeland *Hauksbee* aanleiding gegeven, om verscheide Proefnemingen daar mede aan te stellen, en inzonderheid by nacht-tyd een vurigen Regen binnen een van de lugt geledigt glas voort te brengen. Men vind ze by malkander, onder zyne overige Proefnemingen beschreven (*), en daar is iets van in de *Acta Eruditorum* (†) ingelast. De Heer *Leupold* in Leipzig heeft het Werktuig tot den vurigen Regen verbeterd, en door hem heb ik ook het myne laten vervaardigen, 't welk ik hier gelyk als de vorige Werktuigen uitvoerig zal beschryven. ABCD is een langwerpig rond glas, wat sterk, op dat het niet licht breeke, en onderwaarts op een yzere plaat met zant afgeslepen, op dat het des te vaster staan kan, dewyl 't anders, hoog zynde, ligtelyk kan omver vallen. De middellyn van 't geheele glas houdt na myn maat 1 duim 8 lynen; de hoogte AB tot aan de inwetting is 4 duim 8 lynen; de bodem is van

Allerhande manieren om de *Phosphorus Mercurialis* te vervaardigen.

Leupolds manier.

Tab. XIV. Fig. 74. Beschryving van 't Werk-
tuig.

(*) *Physico-Mechanical Experiments* Sect. I. p. m. 6. 2e
ed.

(†) *Supplem. Tom. V. Sect. 9. pag. 409.*

464 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 172. van buiten hol, van binnen verheven als een klokke EGF. De middellyn van de holle bodem is 1 duim $3\frac{1}{2}$ lyn; de hoogte 1 duim $4\frac{1}{2}$ lyn. Boven is een geel koper vat ADEF aangelymt, in allen $8\frac{1}{2}$ lyn hoog zynde. De bodem van dit vat is gelyk een *Conus* of kegel, en heeft aan de punt E een fyn gaasje, niet grooter als met de spits van een groote naainaald kan gestoken worden; maar ter zyden in D is een grooter gat, omtrent zo wyd als een sterke draat dik is, aan diens groote is niet veel aan vast; maar 't eerste moet zeer fyn zyn, op dat 't quik heel fyn daar door heen zype. Dewyl het quik het geele koper aangrypt; zo is het vaatje zo wel van binnen als de trechterachtige bodem in 't glas ABCD gaande van buiten met een dunne plaklym overtrokken. Boven in G is een koker van geel koper, daar in een stopzel van staal met smergel word ingevreven, op dat tusschen dezelve geen lugt daar uit kan raken. Deze stopzel word van staal gemaakt, op dat hy zich niet afvrywe, als men hem vast daar in draait. En om minder gevaar te hebben, zo word hy boven wat dikker dan onder gemaakt, op dat, als het gat in de koker door 't gebruik wat wyder word, hy echter noch naauw daar inga, en vast toefluite. Wanneer men nu dat

Gebruik
van 't
zelve.

Werktuig wil gebruiken, dan vult men in het gat door middel van een trechtertje quik in 't vat, doch dat het niet tot aan het gaasje ter zyden by D ga, als 't in de trechterachtige bodem LEM by malkander is, om aldaar niet uit te loopen. Dit quik loopt
door

Door 't naauwe gaatje E uit, en komt zich §. 172. op de grond EFG rond om te vergaderen. Na dat de *Mercurius* daar in is, zet ik het glas onder eenen ontfanger, die boven met een moer-schroeven voorzien is, en schroeven daar 't andere werktuig op, waar door men iets, zonder dat 'er eenig lugt van buiten onder den ontfanger raakt, om hoog kan halen en neêrstoeten (§. 11.). Aan de draad, die men om hoog halen en neêrstoeten kan, steek ik een koker van geel koper NO, en zet die vast in een stel-schroeven Q. Men kan ook onder aan de draad, een schroeven, en aan de koker NO een moer-schroeven maken, om 't te kunnen aanschroeven. Aan deze koker is een schar OP op gesoldeert, waar in het bovenste deel des stopzels H in 't voorige werktuig gepast heeft, die beneffens de stel-schroeven R daar in bevestigd word. Dit geschiet zynde, dan haal ik de stopzel H een weinig om hoog; want dewyl hy van onder wat dun is, zo kan de lugt nevens hem uit het glas varen. Alsdan pomp ik door de Lugt-pomp de lugt zo zuiver daar uit, als het immers mogelyk is. Zo dra de lugt volkomen daar uit gepompt is, stoot ik de draad naar beneden, om de stopzel H vast in te zetten, en ik kan alsdan wederom lugt onder den ontfanger laten gaan, zonder dat 'er eenige in 't glas ABCD mag in raken. Wil men nu hebben, dat 't quik in 't donker lichte, en een vuurige Regen voorstelle; zo keert men 't glas om, op dat het quik door 't gaatje by D in het vat ADEF mag komen. Wan-

Tab.
XIV.
Fig. 75.

Tab.
XIV.
Fig. 74.

466 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§ 172. neer het 'er geheel ingelooopen is , keert men 't glas weêr om en stelt het op den bodem BC; dan valt het quik in de trechter LEM , en zypt door 't naauwe gaatje alengskens naar beneden. Terwyl het dan aan den verheven bodem EGF aanslaat, verdeelt het zich in kleine kogeltjes, waar van een iegelyk , in 't verspreiden , komt te lichten. Wanneer al het quik is neêr gevallen , keert men het glas weêr om, en laat het wederom in 't vaatje ADFE loopen. En op zulken wyze kan men de proef zo dikmaals aanstellen, als 't behaaglyk is; zonder dat men van noden heeft , de lugt op 't nieuw 'er uit te pompen, als zulks na de manier van den Heer *Hauksbée* moet geschieden. Als men nu deze Proefneming overweegt , dan word daar door bevestigd, het geene ook al van te vooren bekend is, dewyl men in een lugt-ledig glas alles zien kan, namelyk , dat het licht door een van de lugt onderscheide stoffe word voort gebracht. Wy zien ook , dat de lugt dit licht tegenhoudt, terwyl 'er geen licht verschynt, wanneer ze niet van te vooren is uitgepompt geworden. Maar hoe de *Mercurius* dit licht voort brengt, en waarom de lugt verhindert, dat hy geen licht kan voortbrengen , is eene zaak , die zich hier ter plaatze niet laat uitmaken.

Hoe het licht voort gebracht word.

Noch een wonderbare manier om licht voort te brengen. §. 173. Dewyl *Hauksbée* daar voor hield, dat het quik het licht voortbrachte, terwyl het zich aan 't glas wryft; zo heeft hem dit ook aanleiding gegeven , noch op andere Proefnemingen te denken , waar door 't

wry-

wryven van 't glas, licht word voortge-
 bracht. Dat hem de *Mercurialishe Phospho-
 rus* daar toe aanleiding heeft gegeven, besluit
 ik daar uit, dewyl hy de daar mede gemaak-
 te proeven ten eersten (*), en naderhand is.
 kort daar op (†) de anderen, aan het Koning-
 lyke Groot-Britannische Genootschap der
 Wetenschappen overgegeven heeft. Uit de-
 ze is iets van de laatste in de *Acta Erudito-
 rum* (‡) te vinden, en de Heer s' Gravesande,
 Professor in Leiden, heeft gelyk als de ove-
 rigc Proefnemingen van dezen man, zo ook
 deze (§) uitvoerig beschreven, hoewel hy
 nochte hem nochte anderen, welker uitvin-
 dingen hy te zamen gezocht heeft, de eere
 gedaan heeft, van ze te noemen. Maar alleen
 de Heer *Newton* heeft de eere gehad, dat men
 hem op 't Tytel-blad van 't boek, zo
 wel als ook in de voorreden meer als 't zich
 betaamde, gewag gemaakt heeft: alhoewel
 nergens gezeid word, wat hem eigentlyk
 toekomt. *Hauksbée* heeft zyne Proefnemin-
 gen ook zelfs onder de overigen in zyne
 taal beschreven (‡). Zo dra ik de
Engelsche Transactiones in de handen kreeg,
 liet ik my door den beroemden Konst-werk-
 tuig-maker in Leipzig een nodig werktuig
 vervaardigen, waar door ik zelfs konde on-
 derzoeken, hoe het met dit licht gesteld
 was,

(*) Philosoph. Transact. n. 303. p. 2129.

(*) Ibid. n. 304. p. 2167.

(‡) A. 1709. p. 237.

(§) in Elem. Phys. Mathem. Tom. 2. c. 2. p. 2. & seqq.

(‡) Loc. cit. sect. 2. p. 21. & seqq.

A L F A B E T I S C H E T Y P E L - W Y Z E R.

de kolouren verandert
worden. 169.

Zouten maken koud en ya.
117. 169.

Zuur, *acidum* verdryft de inkt
vlakken. 167.

Zuur en zout *acidum & alkali*
in de vloeistoffen te ont-
dekken. 164. 165.

— doet ee-
nige kolouren te niet gaan.
64. 68.

Zwarte lichamen val. z.
Val.

Zwaarte beweging in't wa-
ter. 18.

Zwaarte of ze zich na de
gedaante van een lichaam
schikt. 14. 15.

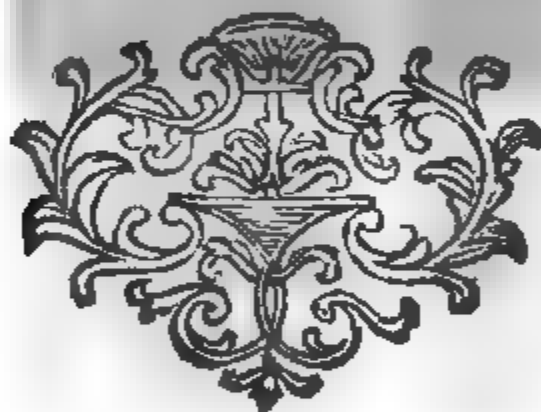
Zwart uit twee witte vloe-
ten te maken. 167.

— word warmer als an-
dere kolouren 110.

Zwavel bloemen branden niet
zonder lugt. 130. 131.

— damp maakt de blaas-
we violen wit. 168.

Zeil - steen. z. Magnees.



470 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 173. ten dien einde van de andere zyde zo ver uitgeholt is, als de schroef gaan kan, dewyl de moer niet verder gaat, als het hout is, waar aan het ingevoegt is. Als men den schroef daar in schroeft, dan staat ze op plankje tegen *ab* na vooren: want als men 't verder inschroeft; dan staat *ab* 't verder tegen *c* voort. Want de lengte *ag*, is minder als die van 't gaatje, te weten, nauwelijks een voet en omtrent 1½ duyt. Aan dit plankje word in *m* het rad *no* bevestigd, wiens yzer spil, waar door het bewogen word, zo wel onder aan de plank in *m* als boven aan 't rad in *p* door een moer-schroef aangeschroeven word. En aldus kan men met de schroef *bi* het rad stellen, zo als men 't hebben wil. Het rad *no* heeft in zyn omtrek eene verdieping, waar om een touw ghaalt word, 't welk teffens om de spil *qr* gaat, die boven een kantige kegel van geelkoper *rs*, in gedaante van een gekorte pyramide heeft, waar op 't voorheen beschreven werktuig vast gezet word. De spil staat in een yzer panne, die op een geelkoperscheen gefoudeert, en onder met twee stalen schroeven aan de plank *abc* vast geschroeven is. Boven gaat zy door het dwars hout *tu*. De schroef *xyz* heeft onder in *x* een sterk punt van yzer, 't welk men in *F* in de klokke schroeft, tot dat ze vast staat, en zich niet laat beweegen: want als men ze te verre daar in schroeft, dan laat zich het glas niet omdraaijen. Doch op dat deze schroef niet waggelen kan, zo word ze door een stel-schroef *z* vast gezet. De zuilen van 't

ge.

Fig. 2.

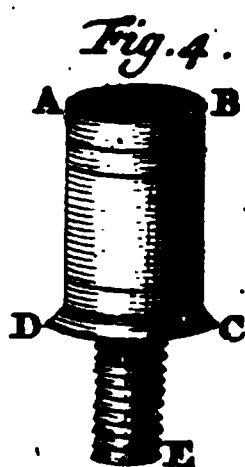
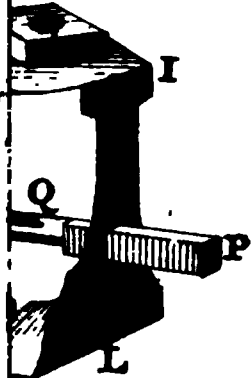


Fig. 4.

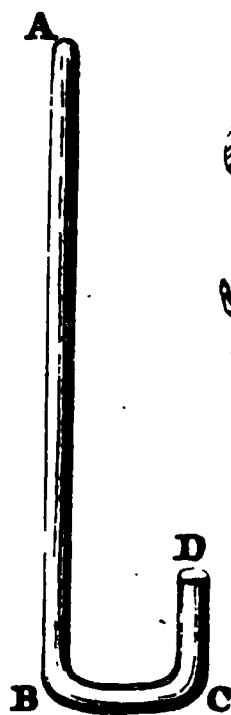


Fig. 11.



Fig. 9.



Fig. 7.



Fig. 8.

§. 173. vertoonde zich insgelyks als voorheen, wanneer ik ook leër, als de zeem-bereiders toe-bereiden, daar aan hield: Het ging ook door laken voort. En ik twyffele niet, of het zal ook door veel andere stoffen kunnen voort gebracht worden. Maar onaangezien de *Autheur* van deze Proefneming *Hauksbée* oordeelt, dat het glas moet uitgepompt worden, als 't licht zal geven; zo heb ik echter al in het begin het tegendeel bevonden, en het zelve reeds opentlyk aangemerkt (*), hoewel ik niet kan ontkennen, dat het blikzemde licht zwakker is, dan wanneer de kogel uitgepompt word. Waar uit wederom blykt, dat de lugt dit licht tegenhoudt. Doch het word door deze Proefneming bevestigd, dat de stoffe des lights van de lugt moet onderscheiden zyn, en zich binnen de tusschen-ruymtens der lichamen, die door het wryven aan malkander licht verwekken, onthouden. Doch het staat wel aan te merken, dat *Polynier*, een Fransche *Medicus* en *Mathematicus* (†) een proef heeft genomen, die van deze, die ik zo even beschreven heb, niet meerder onderscheiden is, dan de *Hauksbeeksche* vuurige Regen van des Heeren *Bernoulli* zyn *Phosphorus Mercurialis*. Hy geeft zich wel voor den uitvinder uit (‡). Maar *Hauksbée* heeft zyne Proefnemingen reeds A. 1705.

Of het
glas lugt-
ledig zyn
moet.

Histo-
risch be-
richt.

(*) In den Gedanken über das ungewöhnliche Phänomen vom 17. Mart. A. 1716. p. 23.

(†) Nouvelles de la Rep. des Lettres de Jan. A. 1707. conf. Experiences de Physique Exper. 98. p. 467. & seqq.

(‡) Exper. de Phys. p. 471.

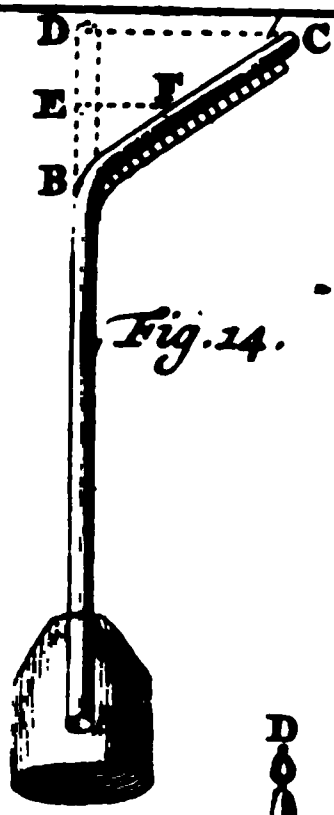


Fig. 14.



Fig. 16.

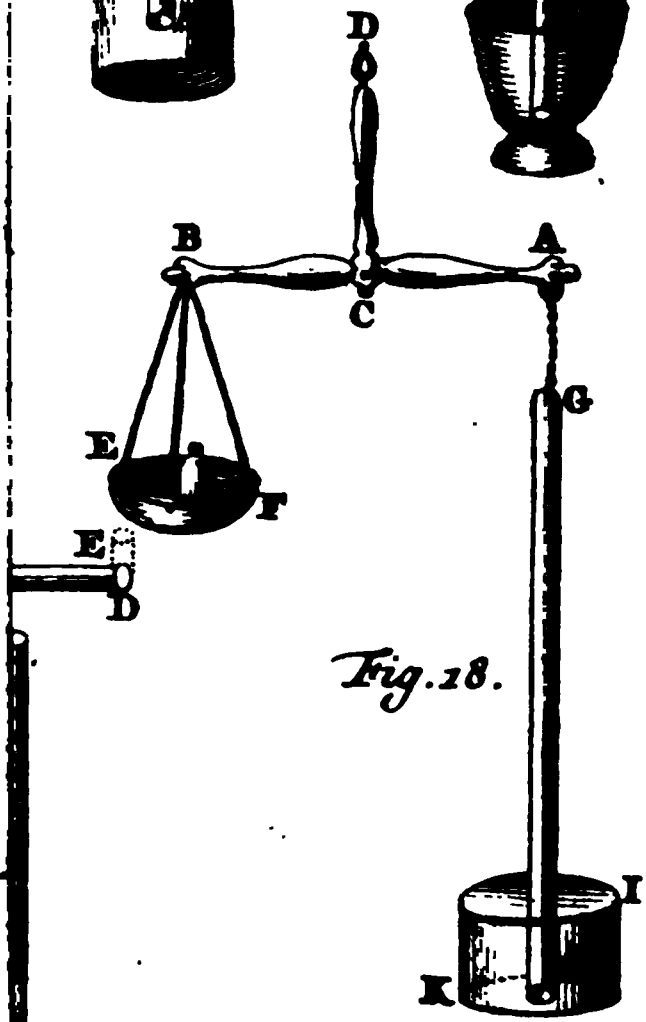


Fig. 18.



Fig. 17.

474 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 173. die van boven een kleine opening heeft, diergelyken ik op een andere plaats (§. 139.) *T. I. Exper.*) beschreven hebbe. In de vlakke moet de pyp met een vast plak-lym, welken ik hier na beschryven zal, vast gelymt worden; maar by den ontfanger gebruikt men maar een zachten lym, om dat hy hier niet langer nodig heeft te houden, dan terwyl men de lugt uitpompt. Vervolgens stelt men den ontfanger na gewoonte op het bord van de Lugt-pomp, en pompt 'er de lugt uit (§. 80. *T. I. Exper.*). Op dat de zachte plak-lym niet toe geve; zo legt men het langwerpig ronde vlesje op iets verhevens, zo dat ze door haar zwaarte de pyp niet kan los halen. Zo dra de lugt naar behooren daar uitgepompt is; smelt men door een lamp de pyp niet verre van de vleesch toe, en dan trekt ze zich teffens van de andere af. Hier heeft men het voordeel, dat men, om de Proefneming aan te stellen, niet altyd op 't nieuw de lugt behoeft uit te pompen. Zo dikwils men nu het licht wil voortbrengen, veegt men het glas schoon af, op dat 'er niet eenige vochtigheid aan hangen blyve, welke tot het tegenwoordige oogmerk nadeelig zou zyn. Zo dra men 't in een duistere plaats met de hand, of met een andere voorheen benoemde stoffe wryft; dan ziet men aan de binnenste vlakke van 't glas een licht, diergelyken men in de voorge Proefneming waarneemt, wanneer zich het glas, 't welk snel bewoogen zynde, aan de hand, die 'er aan stoot, te wryven komt. Slaat men met de hand tegen het glas, dan

vaa-

476 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 174. Wryven van twee lichamen aan malkander voort te brengen. allerlei stoffen in een lugt-ledige ruymte snel-lyk kan beweegen, om door haar wryven aan malkander licht voort te brengen (*), 't welk ook s' *Gravesande* (†) in een koper plaat voorstelt, maar gantich onvolkomen beschryft, vergetende de beste konst-greep, namelyk hoe zich een spil snellyk in den ontfanger laat omdraaijen, zonder dat 'er lugt konde in raken. Wy zullen noch in 't toekomende gelegenheid hebben, om van allerlei soorten der beweegingen in een uitgeledigden ontfanger te spreken, behalven het geene, wat 'er reeds elders hier en daar

Wat *Bernoulli* en *Cassini* daar van ontdekt hebben.

van is bygebracht geworden. Het is een bekende zaak, dat door het wryven van twee lichamen aan malkander licht ontstaat. Maar als de Heer *Bernoulli* en de jongere *Cassini* de zaak naauwkeuriger onderzocht hebben; zo heeft men eindelyk het volgende waargenoomen (‡). Onder twee stoffen, die men aan malkander wryft, moet ten minsten de eene doorschynend zyn, op dat men het licht, 't welk gemeenlyk met het wryven weêr ophoudt, des te beter zien kan. Op dat de stoffen malkander des te beter raaken, zo moet haar vlakke even en gepolyft zyn. Eindelyk moeten beide stoffen hard zyn, en de eene van dezelve zeer dun, op dat ze haast warm worde. Want

wat

(*) *Physico Mechanical. Experiments Sect. 2, p. 21. & seqq.*

(†) *In Element. Phys. c. 3. p. 13.*

(‡) *Histoire de l'Academ. Roy. des Scienc. A. 1707, p. m. 2. & 3.*

wat haast warm word, dat geeft schielyker §. 174.
 licht. Doch de Heer *Bernoulli* heeft eerst 175.
 uitgevonden, dat niets bekwamer is, om
 diergelyk licht voort te brengen, als een
 Diamant, en vooral een Tafel-steen: alzo
 de Ruyten-steen, gelyk als *Cassini* aanmerkt,
 niet zo goet daar toe zyn. Beide worden,
 wanneer ze licht geven zullen, aan het glas
 heen en weêr bewogen. Na den Diamant is
 geen stoffe daar toe bekwamer, dan het
 goud. De vermaarde Engelsche Proefnemer
Robert Boyle, heeft een byzonderen *Tractaat*
 geschreven *de adamante in tenebris lucente*, of
 van den Diamant, die in 't donker, gewre-
 ven zynde, licht gegeven heeft: maar uit
 de Proefneming van den Heer *Bernoulli* is
 blykbaar, dat een ieder Diamant deze eigen-
 schap heeft. Men behoeft niet te vreezen,
 dat een Diamant door het wryven aan 't glas
 beschadigt word: want daar en is geen ding
 harder als een Diamant. Maar het harde
 wryft zich niet aan het weeke af. Daarom
 moet ook een Diamant met Diamanten afge-
 slepen en gepolyft worden. Het is ook be-
 kend, dat de Diamant door zyne hardigheid
 wel het glas snydt; maar nochtan daar door
 geen scheur krygt. Doch onechte Diaman-
 ten krygen scheuren, als men 'er glas mede
 komt te snyden.

Diamant
die in 't
donker
licht.

§. 175. Dewyl ik in deze Proefnemingen, dikwils van een plak-lym heb gewag ge-
 maakt; zo wil ik in 't kort tot besluit hier
 een beschryven. Men neemt een deel pik
 en even zo veel Terpentyn, en laat beide
 stoffen op een kool-vuur smelten, mengende
 'er

Beschry-
ving van
een plak-
lym.

478 X. HOOFDSTUK, VAN HET

§. 175. 'er gestampt en door een naauwe zeef geziktichel-poeijer onder. Wanneer men maar iets te lymen of te plakken heeft, dat niet langer hoeft te houden, dan zo lang de Proefneming duurt; dan gebruik ik maar enkel lak, of ook pik, dewyl men beide stoffen by een kaars of kool vuur, zonder beschadiging van de glazen of werktuigen, wederom zacht, en los kan maken, wanneer men wil: 't welk met de harde plak-lym niet zo licht doenslyk is.

Einde van het Tweede Deel.



ARTYKEL - WYZER.

Over de voornaamste zaken in het tweede
Deel der Experimentaal Philosophie,
volgens de §§.

Z. betekent ziet.

A.

A *Antrekkende kracht (vis Attractiva)*, of ze zich door Proefnemingen laat betoogen. 37.

Acidum. z. Zuur.

Aether; de Hemels-lugt, of ze met de stoffe der warmte eenerlei is, 104.

— de Hemels-lugt, waar in zich de Planeten beweegen. 104.

Anaclasticum instrumentum. 153. 154.

Auripigment om inkt te maken. 168.

B.

B *Arrometer* of Weer-wyzer. 22. seqq.

— wie de uitvinder daar van is. 23.

— oorzaak zyner verandering. 24. 38. 44.

— vaatje daar toe. 26.

— welke te verwerpen zyn. 27.

Barometer word door warmte en koude verandert. 29.

— met quik te vullen. 30. 172.

— zyn huisje. 31.

— zyne veranderingen bemerkelyker te maken. 32. 33.

— boven toe te smelten. 33.

— van des Cartes. 34.

— van Hugenius. 35.

— de dubbelde en enkelde. 35.

— toont de weersverandering. 39. 77. seqq.

— een statisch is de *Manometer*. 46.

— die van Guercken is een *Manometer*. 57.

— waar in de *Mercurius* licht. 172.

Baroscopium. 22.

Beelden die in de *Camera obscura* verkeerd staan recht op te stellen. 150.

Beweeingen der straalen van 't licht voor te stellen. 146. 147. 150.

Beura-

A R T Y K E L - W Y Z E R

Bevrozene zaken worden door koude hersteld. 123.

Beweging kan niet geschieden zonder tegenhouden. 128.

Blazebalgen grond om wind te maken. 79.

Blaazebalgs onderscheid van de spuiten. 79.

Blaazebalg voor een waterval. 80.

Brand-glazen, om Buskruid te ontsteken. 131. 136.

— van *Tschirnhausen* uitwerking. 138.

— van *Wolff* nageemaakt. 139.

— van *Hartfoecker*. 139.

— van glaze kogels met water gevult. 140.

— hoe het licht gebroken word te weten 148.

Brand-Spiegels, om vuur door kolen in de verheid aan te steken. 134.

— om iets in de zonne te ontsteken. 136.

— van *Tschirnhausens* groote uitwerkingen. 137.

— van hout, papier, en stroo. 137.

Braslien-bouts Tinctur koleuren. 166.

Buskruid met een Brand-glas in de zonne te ontsteken. 131. 136.

Buskruid in een lugt-ledig plaats word niet onstoken. 131.

— zyn kracht hangt van de lugt af. 134.

C.

C *Artesiani Diaboli*. 16.

Camera obscura beschrijving. 144.

— onderscheid der zelve. 150.

— glazen daartoe nodig. 150.

Collectief-glas by een Brand-glas. 134.

Comeet. z. itaart-star. 155.

D.

D *Ampen* beschrijving. 74. seqq.

— geschapenheid. 84.

— blyven in de lugt hangen. 84.

— zyn in kleine blaasjes. 85.

— haar gedaante te zien te krygen. 85.

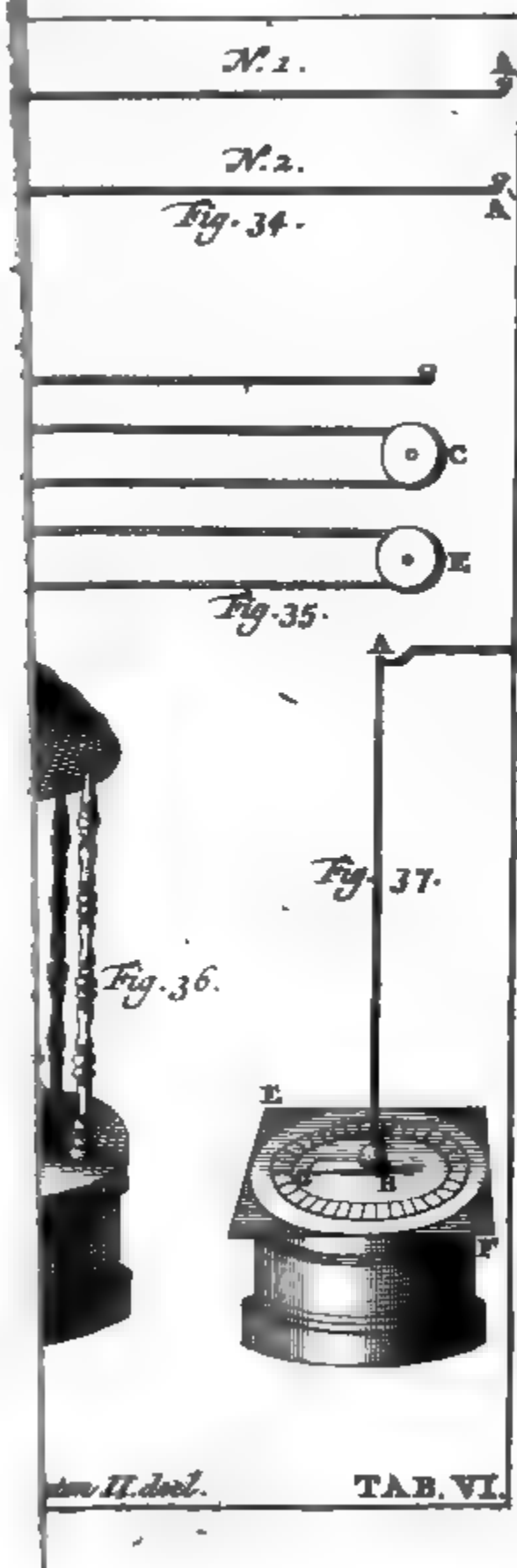
— wazemen in de koude uit. 86. 87.

— maken de lugt zwaarder. 89.

— grove bepaaling. 93.

— vallen by opgang der zonne. 64. 98.

Dan:



A R T Y K E L . W Y Z E N

Goud, en veêr vallen in een lugt-ledige ruimte even schielyk neêr. 11.
— word in 't duistere licht. 174.

H.

H*And.-molen* tot glas flypen. 173.
Hemels-lugt. z. *Æther*.
Hooy, dat vochtig is, kan in brand raken. 142.
Hol-glazen verstrooijen 't licht. 148.
Hol-Spiegel tot branden. 134.
Hout gevreven maakt vuur. 135.
Hygrometer water of weêr-weger van de vochtigheeden der lugt. 93. seqq. 96.
— eerste soort van bind-garen. 97.
— tweede soort van snaaren. 98.
— derde soort van papier. 99.
— vierde soort van hout. 100.
— vyfde soort die zwaarder worden. 100.
— welke de beste zyn. 102.

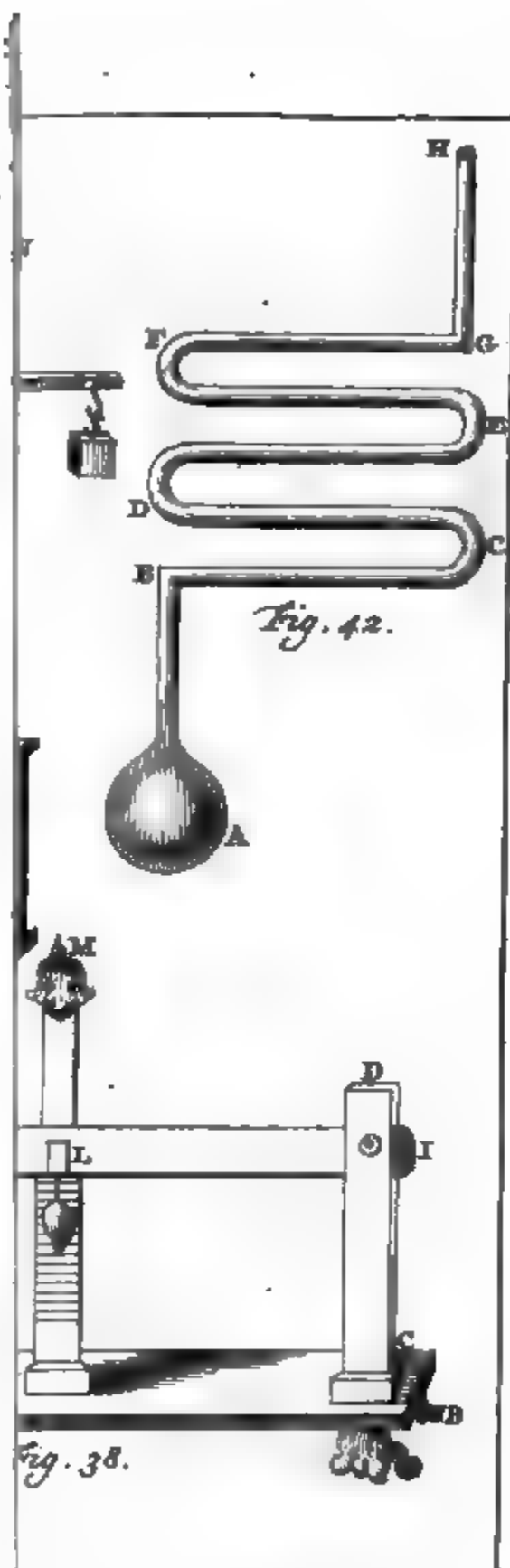
I.

I*Nflexie.* z. *Straalen-buiging*.

Inkt van twee witte stoffa zwart te maken. 167.
— vlakken te verdryven. 168.
— Sympathetische. 167. 168.
— om verborgen te schryven. 168.

K.

K*alk* word door water warm. 115.
— inkt daar uit te maken. 168.
Kelders of ze in de zomer kouder zyn dan in de winter. 108.
Koolen dooven in de Lugpomp uit. 130.
— kunnen lange warste houden 130.
— enkele dooven eerder uit als veele. 133.
— met gloeiende iets in de verheid te ontfteken. 134.
Koleur, de donkere word eerder warm als de witte. 100.
— hoe veel de een donkerder is als de andere te kennen. 150.
— beschryving. 144. seqq.
— ontstaan uit de breking van het licht. 158.
— door een *prisma*, een kegelachtig glas vertoont. 158.



A R T Y K E L - W Y Z E R

Koude, door konst te maken. 119.

— daar in dampen de vochten uit. 86. 87. 124.

— en warmte beschryving. 103. seqq. 116.

— verandert de lichamen. 107.

— ontstaat door ontneming der warmte. 116. 123.

— door de weêr-glazen getoont. 116.

— door zouten te maken. 117. 118.

— ontstaat niet door de zouten. 118.

Koud makende stoffe. 119.

Koude stoffen, gemengt of geslagen, veroorzaken warmte. 111.

L.

Lamp toont 't licht in een rechte lyn. 145.

Lantaarn met een lamp toont net zo goed als de zonne. 145.

Leeuwen-staart starre. 151.

Leupoldische Machine om licht door 't vryven te maken. 173.

Lichaamen zwaare. z. **Zwaare** lichamen.

Licht zyn stoffe van de lugt, en de stoffe der warmte te onderscheiden. 104.

Licht word in de donker koleuren verslokt. 110.

— van de Phosphorus in 't water. 143.

— beschryving. 144. seqq.

— eigenschappen. 144. 147. 155.

— gaat in een rechte lyn voort. 145.

— of men 't in een lugtledige plaats zien kan. 145. 172.

— der zonne is sterker als 't gemeene licht. 145.

— op Spiegels te stuiten. 146.

— word door stuiting gezwakt. 146.

— door een kogelachtig glas met water te breken. 147.

— door een *Prisma* met water te breken. 147. 153.

— door geslepen glazen te breken. 148.

— te versterken en te vermeerderen. 148.

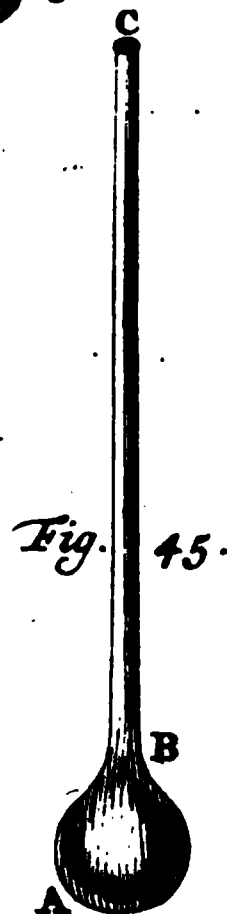
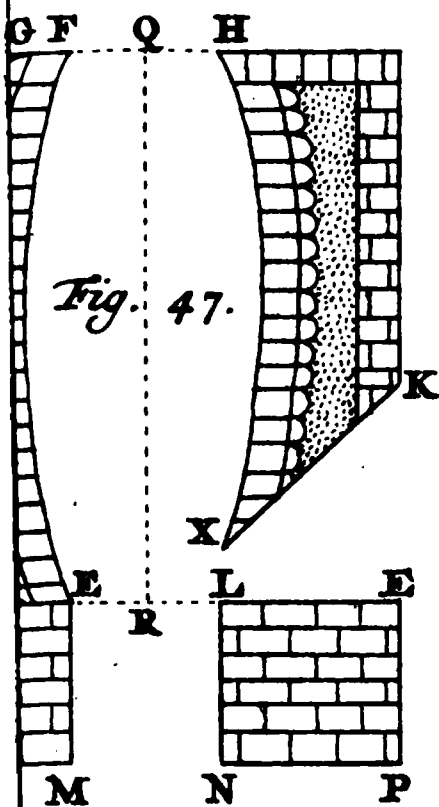
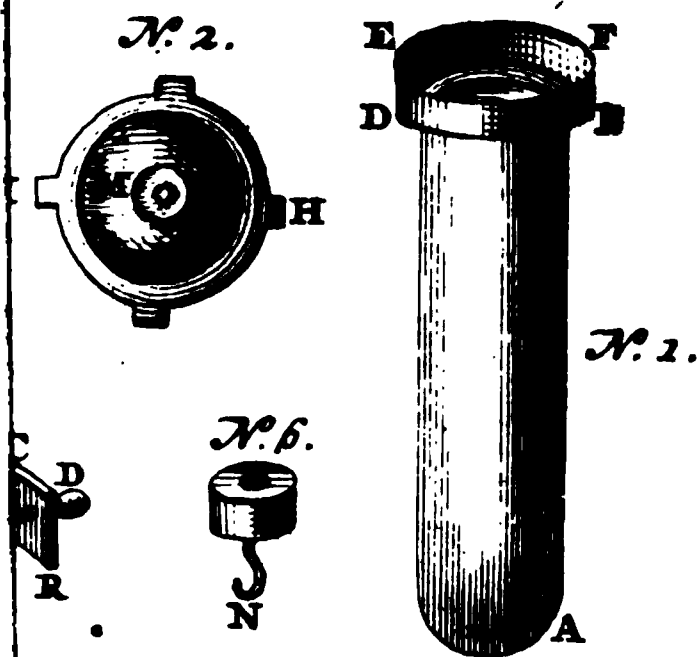
— af te meeten. 148.

— door verheven glazen by een te brengen. 149. 150.

— door allerlei vochten te breken en weder by een te brengen. 149. 153.

— door de humor *CrySTALLINUS* in 't oog gebroken. 149.

— stelt de zaak waar van



A R T Y K E L - W Y Z E R

Lugt haar ongelykheid in haar veërkracht maakt winden. 74. 78.

— is met Dampen aangevuld. 84.

— verdeelt de Dampen. 85.

— vochtigheden door Hygrometers af te weegen. 93. seqq.

— maakt nat en vochtig. 93. 94. 95.

— naauw te erkennen. 102.

— buiten die zyn noch andere, die fyner zyn. 104.

— groote kracht in 't stui-
ten. 127. 128.

— kan iets zonder vuur ontfteeken 142. 143.

— word door 't licht zichtbaar. 145.

— daar in dryven veele stoffen. 145.

— verandert den geheelen dag 151.

— word niet altyd door de Dampen droevig. 165.

— gaatjes of lugt-ruym-
tens. 110.

Lugt. ledige plaatzen daar in vallen alle lichamen even schielyk neêr. 11. 12.

— — — — — licht daar in te maken. 172. 173.

Lugt-meter. z. Manometer.

Lugt-pomp ontfanger om vuur daar in te maken. 131.

— — — — — wervel glas daar in

men iets omdraaijen kan. 132.

Lugt-pomp klok daarin men iets kan omdraaijen. 11.

— — — — — Thermometer met quik gemaakt. 69. 103.

M.

M Aan-ficht maakt niet warm noch vochtig. 137. 145.

— — — — — te vermeerderen en te verminderen. 141.

Maagt, de aar in de Maagstarre. 151.

Magneet heeft eige stoffe, die daar in vaart. 164.

Magnetische stoffe is onderscheiden van de lugt en de stoffe der warmte. 138.

Maluwe bladeren Tinctur. 166.

Manometer of Lugt-meter. 45. seqq.

— — — — — zyn uitvinder is Otto van Guericken. 46.

— — — — — beschryving. 37.

— — — — — toont of de lugt vocht of dun is. 48. 49.

— — — — — van Varignon. 57.

— — — — — deszelfs gebreeken. 52.

— — — — — van een nieuwe aart met quik van Wolff. 54.

Mechanische wysgeerte misbruik. 166.

Menische hol en verheven geslepen glazen. 148.

Mer-

A R T Y K E L - W Y Z E R

Mercurius is quik genoemd.
22. z. Quikzilver.

—— *Sublimatus* kan in
koleuren verandert wor-
den. 165.

Mest kan in brand raken. 142.

N.

N *Epbritische Tindur* koleu-
ren. 164.

O.

O *Ndoorzichtigheids* grond.
156.

Operment. z. Auripigment.

Okum Tartari per deliquium.
z. Zout fcherp.

P.

P *Papier* word door de voch-
tigheid uitgerek. 99.

Perpendiculs worden in de
warmte langer. 167.

Phosphorus zyne uitvinding
van *Brandt*. 143.

—— brandt in de open
lugt. 143.

—— *Mercurialis*. 172. 173.

Planeet. z. Dwaal-ſtarren.

Plak-lym. 175.

Polyniſche mode om licht in
een lugt-ledige plaats te
maken. 173.

Proefneming aan te ſtellen.
79.

Prisma vol met water ge-
vult tot de breeking der
ſtraalen. 147. 158.

—— met Regenboogs ko-
leuren. 158. 162.

—— van gekoleurt glas.
158. 163.

—— waar door men een
ſtraal kan hooger of laä-
ger zien. 160.

—— in een Regenboogs
kaſje gezet om de koleu-
ren te zien. 162.

—— koleuren daar door
te ſtellen. 170.

Purpur vervig licht is beſten-
dig. 159.

Phosphorus van *Homborg*. 143.

Q.

Q *Uadrant* aan de weeg-
ſchaal aan te bren-
gen. 50.

Quikzilver is *Mercurius* ge-
noemt. 22.

—— door warmte en
koude verandert. 29. 68.

—— waarom 't zo hoog
in de Barometer ſtaat. 36.

—— in 't Barometer,
waarom 't aan een waag-
ſchaal met de pyp weegt.
37.

—— valt in de Barome-
ter 40. 41. 32.

—— in een Manometer.

54.

H h 4

Quik-

A R T Y K E L - W Y Z E R

Quikzilver in een Thermometer. 68.

— word door de warmte uitgerek. 60.

— in de Barometer lichtend te maken. 172.

— te zuiveren. 172.

— een vuurige Regen daar door te maken. 172. 173.

— maakt licht door 't vryven aan 't glas. 173.

R.

Reflectie. z. Straalen weer- om stuiting.

Refractie. z. Straalen bree- king.

Regen door de Barometer aangewezen. 39. 41. 42.

— beschrijving 74 seqq.

— zyne menigte waar te nemen. 88-91.

— een vuurige door quik te maken. 172.

— een vuurige door 't vuur uit de Bak-oven. 127.

Regenboog hoe die door de lugt verschynt. 171.

— door een water- sprong aan te stellen. 171.

— een wangestalte voor te stellen. 171.

— kleuren voor te stellen. 158.

— kasje om de koleu- ren te zien. 162.

Rook ryft om hoog, wyl 't lichter als de lugt is. 130.

Roozen bladeren Tinſur te ver- anderen. 166.

S.

Sacharum Saturni, versterkt de straalen breeking. 159.

Salpeter, maakt ys en kou- de. 117. seqq.

Schaduwe is breeder als 't li- chaam. 155.

Schilders maken t'zamen ge- stelde koleuren doormen- ging van enkelvoudige. 170.

Schryven verdekt, zonder verdagt te schryven. 167. 168.

Slypen, glas-slypen, hand- moolen. 173.

Smelt. Open tot yzer. 129.

— hoe die gegloeit word.

Snaaren verkorten in de voch- tigheid. 98.

Sneeuw zyne meenigte waar te nemen. 88.

Snelheid in 't vallen der licha- men. 3. 13.

Spiegels tot branden. z. Brand- Spiegels.

— stuiten 't licht weer- om. 146.

Spiritus vini. z. Wyn-geest. — in de Thermome- ter. z. Thermometer.

Spans

A R T Y K E L - W Y Z E R

Spous verandert in de voch-
tigit lught. 101.

Spuiten. Onderscheid van de
Blaasbalgen. 79.

Staart-Starren voor te stel-
len. 155.

Steene kunnen smelten en in
glas verandert worden,
133. 137.

Stoffe zyn alle doorschy-
nend. 156.

— hoe zy doorschynend
word. 157.

Straalen weêrom stuiting (*Re-
flectie*) te weeten. 146.

— beweging aan te stel-
len. 146 147. 150.

— breeking (*Refractie*) te
weeten. 147. 149. 151.
152. 153.

— worden met een maf-
sief dik glas gestuit. 147.

— worden in de lught ge-
broken. 151

— in de lught onderzocht.
152.

— in de vochten onder-
zocht. 153 154.

— buiging *inflectio*, *dis-
fractio*, van de vlakten der
lichamen. 155.

— breeking en scheiding
maakt koleuren. 158.

— sterker te maken 159.

— geschied niet op ee-
nerlei wyze 160.

— geschied niet even
schielyk. 161.

T.

Thermometer of Weêr-glas.
55. seqq.

— eerste is van *Dreb-
bel* uitgevonden. 56.

— van *Drebbel* zyne
gebreeken. 57.

— is een onvolkomen
Manometer. 57.

— waar toe het te ge-
bruiken is. 58.

— het *Florentynische*.
59.

— de Spiritus daartoe
te gebruiken. 60.

— het *Florentynische*
proportie der pyp tot de
kogel. 60.

— verdeeling der gra-
den is onverstaanbaar. 61.

— toont niet altyd
de koude en warmte
naauwkeurig aan. 62.

— de Spiritus daar
toegeel, rood, of blaauw
te verven. 63 72.

— onderscheid van 't
Drebbelsche. 65.

— stemmen niet met
malkander overeen. 66.

— worden met ter
tyd slechter. 67.

— met quik gemaakt.
68.

— of dit tot een
Manometer dient. 70.

H h 5

Tber.

Thermometer die t'samen
stemmen van *Fahrenheit*
uitgevonden. 71.

— hoe te vullen *zyp.*
73.

— byzondere om de
warmte en koude waar te
nemen. 103.

— met quik tot een
Lugt-Thermometer.

— de *Spiritus* daar in,
ryft door de warmte, en
valt door de koude. 59.

Thermoscopium 55.

Tondel, waarom hy lichter
vult als 't linnen. 133.

Tuon worden in de voch-
tigheid korter. 97.

Toricelliansche *pyp.* 22. 2.
Barometer.

Tyd zonder Horlogie te be-
palen. 2.

V.

V*andel* zwaaijen in de *Ca-*
mera obscura. 153.

Val der zwaare lichamen. 1.
seqq.

— of hy zich
na haar tegenstand stuit.
12.

Vals snelheid. 13.

— tegenstand van de *lugt.*
8. p. 10.

— in *lugt-ledige* plaatsen.
11. 12.

Veer en goud vallen in een

lugt-ledige ruimte even
snel. 11.

Vasiers, hoe ze door een pri-
em gekoleurt *vetklyn*.
162.

Verven. 2. Koleuren.

Vielen-blumen worden door
zwavel-damp wit. 163.

Violet kleur bestaat uit blauw
en rood. 170.

Vitriool geeft en offe verm-
deret de koleuren. 164.

— opgelost met *gla-*
pels maakt *inkt.* 167.

Vlakten uit de klederen te
brengen. 166.

Floribare stoffe. 2. *Vlo-*
stoffe.

Vloestoffe dampen uit. 84.

— word door de warm-
te uitgebreid. 106.

— beweegen zich met
malkander. 146.

— zout en zuur dat
in te ontdekken. 164. 165.

— hoe ze ondoorzich-
tig worden. 149. 153. 154.

Vochtigheden kunnen ook zu-
ken uit de *lugt* aantrek-
ken. 94. 95.

Vriezen maakt ys. 121.

— wat bevrozen is hoe
op 't best te dooijen.
123.

Vryen der lichamen maakt
vuur en licht. 172. 174.

Vuur en vonken beschry-
ving. 133.

Vuur

A R T Y K E L - W Y Z E R.

Vuur vernietigt geen stoffe. 84.

— uit een Bak-oven loopt de *Wolff* genoemd. z. *Wolff*.

— kan zonder lugt niet bestaan. 129. 130. 133.

— kan zonder lugt niet ontstoken worden. 131. 132.

— door een Brand-glas en glaze kogels met water te maken. 131.

— ontsteekt iets in de nabijheid. 134.

— iets in de verheid te ontsteken. 133.

— is een eige stoffe met de warmte, en onderscheiden in de lugt. 104. 134.

— het *Elementalische*. 134.

— door koude stoffen gemengt en gevreven, te ontsteken. 135.

— door Brand-glazen en Spiegels te maken. 136. 139.

— door glaze kogels met water gevult, te maken. 140.

— uit dampen te maken. 141. 142.

— door de lugt te verwekken. 143.

— en vlam is een geconcentreerde warmte. 128. 130. 133. 134. 142.

Vuurs beschryving. 126. seqq. — eigenschappen. 126.

— uitwerkingen. 126.

Vuurs-geweld word door de lugt bevordert. 128.

Vuur-regen van 't lopende vuur uit de Bak-oven. 127.

— door quik te maken. 172. 173.

Vuurslag om in een lugt-ledige plaats te lossen. 133.

Vuur-vonken. z. *Vonken*.

W.

Warmte bevordert de uitwazeming der vochten. 85. seqq.

— en koude beschryving. 103.

— hare stoffe te ontdekken. 104.

— breid de vloeistoffe uit. 106.

— dringt in de lichamen. 104. 106.

— dryft vaste lichamen uit malkander. 107.

— en koude kan men op de zinnen niet betrouwen. 108.

— dringt diep in de aarde. 108.

— strekt zich in de stoffe tot eene zekerheid uit. 104.

— de hoogste graad is niet in alle stoffe. 109. 110.

Warmte

A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z R R.

Warst dort noch nicht
genug zu verurteilen.
III, 112.

— door vryven en slaan
te verwekken. 112: 4

— hoe ze door koudte
stoffen veroorzaakt word.

— in koud water, ver-
wekt 134. 7)

125.

— dringt in alle stoffen.
110. 119. 123.

—geconcentreert is voor.
128, 130, 134:

— maakt in een lug-
dige plaats warm. 105.

— kan zich in zaken lang onthouden. 119.

— kan in een lugt-ledi-
ge ruymte duuren. 128. 131.

— laat zich weêrom stui-
ten even als het licht. 134.

— of haar stoffe eenerlei
is met die van 't licht. 134.

af te meten. 148.
Water dampt in de lugt uit.

84. 86.
— dampst in de koude uit.

86. 87. 124.
— een Regenboog daar

ult voor te stellen. 171.
vriezen, omstandighe-

den. 120.
— word bevrozen uitge-

breid. 125.
met water in een gla-

• Ze kogel iets te ontfermen. 140.

Wier-waeger. z. Hygrom-
ter.

— hoe veel de lug
uitflaat, 40. 50.

Wier, wanneer 't de Baro-
meter schoon te zyn wyft.
'40 42. 44.

— warm of koud word
door de Thermometer aange-
geewezen. 50.

Wetters-verandering door de Barometer aangewezen. 39.40.

keurig waargenomen wor-
den. 77.

Meer-glas. z. Thermometer.
Meer-baan. 82. 83.

Weer - propheet Weer - wilker. 23.

Wet-weigher. 83. 2. Hygrometer.

Wèer-wyzer. z. Barometer.
Wervel-glas tot de Lugt.

Weer door de Barometer

aangewezen. 39.
— verandert de lgt. 40.

Wind maakt de lugt licht.
43.

— beschryving. 74. seqq.
— hoe hy verwekt word.

— kan zonder verandering

in de Barometer voort
komen, 43.

Find

A R T Y K E L - W Y Z E R.

Wind door Blaasbalgen grond. 74.
 — door een water val te maken. 60.
 — haar grond en oorzaak van *Wolff* ontdekt. 87.
 — waar te nemen en af te weegen. 82.
 — in de opperste lugt waar te nemen. 82. 84.
Winters oorzaak zyn geene zouten. 118.
Wind-streken te kennen. 83.
Wind-weeger. 82.
Wind-wyzer. 83.
Wolff een loopent vuur uit de Bak-oven. 127.
Wolken bewegingen. 83. 84.
 — groote last. 92.
 — hoe ze de lugt verdeelt. 84.
Wolle verandert in de lugt. 101.
Wyn-geest. Spiritus vini kleur-
 rig tot weêr glazen. 63.

Y.

Y*S* geschapenheid. 87.
 120.
 — onderscheid van gekookt en ongekookt water. 122.
 — damp in de koude uit. 87.
 — dryft op 't water. 120.
 — breekt de vaaten. 121.
 — door konst te maken. 60. 119.

Izer kan gloeiend gemaakt worden. 113. 141.
 — te smelten, hoe de oven gegloeit word. 129.
 — van 't vuur daar uit te slaan. 133.

Z.

Z*ilver* penning met sou-
 deerzel daar op te schry-
 ven. 168.
Zilver - glit daar uit een inkt
 te maken. 168.
Zonne-licht is sterker als 't
 gemeene licht. 145.
 — word in de lugt
 gebroken. 151.
 — word door breeking
 in koleuren verandert. 158.
 — heeft verscheide
 zoorten van gekoleurde
 straalen. 150.
 — in een believige
 reden te vermeerderen
 en te verminderen. 148.
 — in dwaal-sterren
 licht te veranderen. 148.
Zonne opgang maakt het kou-
 der. 64. 68.
Zonne - straalen geconcen-
 treert, hun vuur. 137. 140.
 — kunnen door de
Regenboog gebroken wor-
 den. 171.
Zouts scherpigheid kan ko-
 leuren veranderen. 164.
Zouten opgelost kunnen in
 de

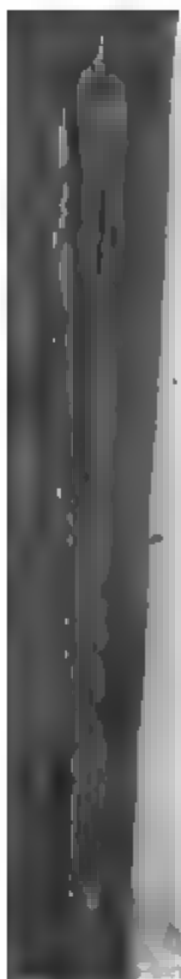


Fig. 2.

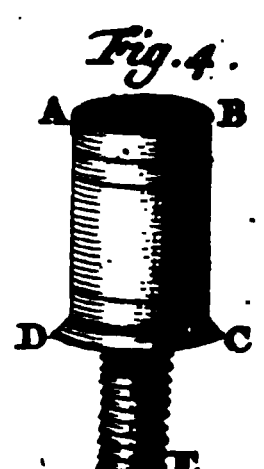
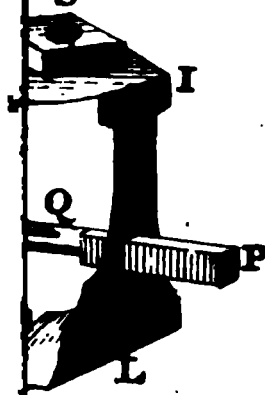


Fig. 4.

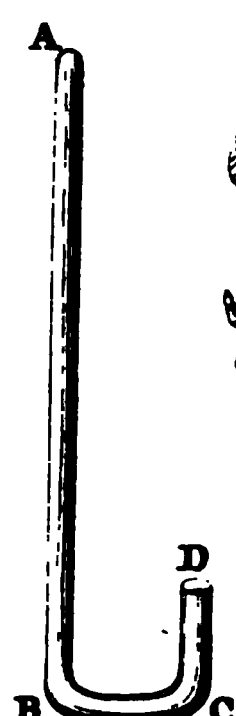
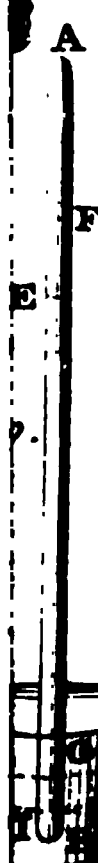


Fig. 11.



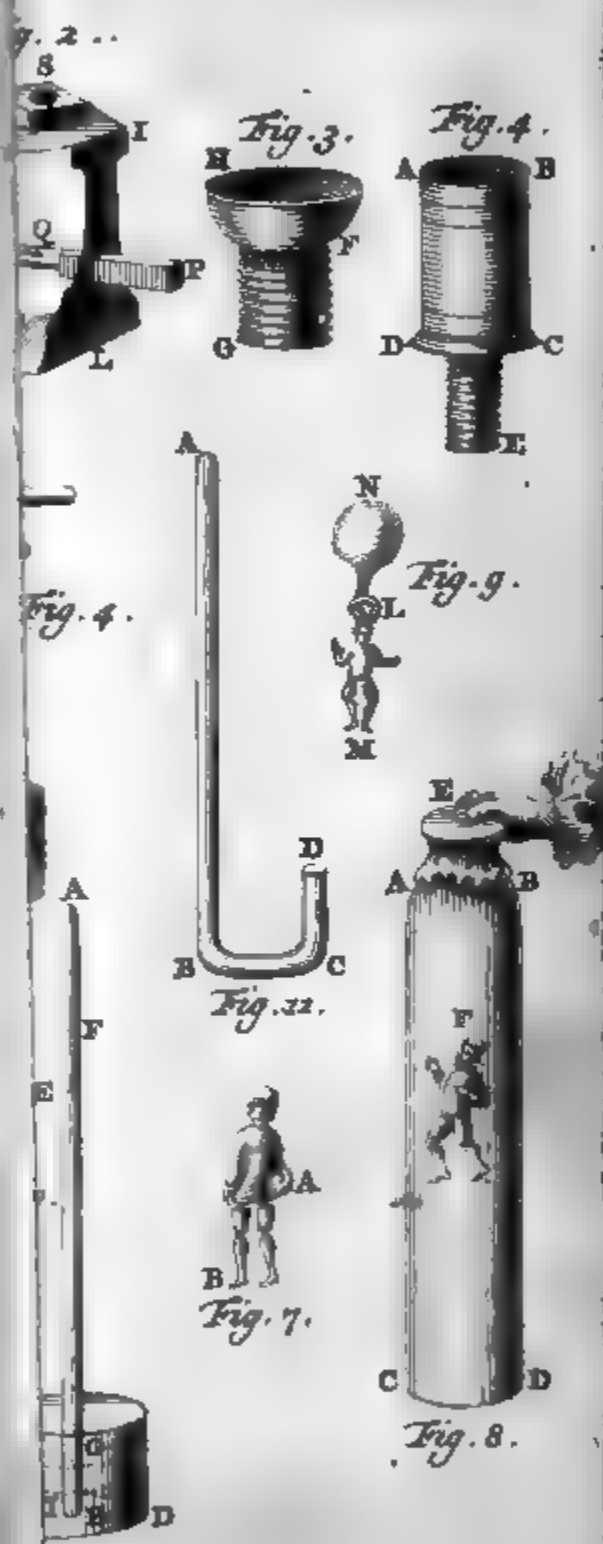
Fig. 9.



Fig. 7.



Fig. 8.



THE NEW YORK
PUBLIC LIBRARY

ASTOR, LENOX AND
TILDEN FOUNDATIONS.

55

